

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-55642

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 J	7/28		H 0 3 J	7/28
	5/02	9182-5 J		5/02
H 0 4 B	1/16		H 0 4 B	1/16
				G
				M

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平7-208887

(22) 出願日 平成7年(1995)8月16日

(71) 出願人 000232036

日本電気アイシーマイコンシステム株式会
社
神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番
53

(72) 発明者 橋 幸男

神奈川県川崎市中原区小杉町一丁目403番
53 日本電気アイシーマイコンシステム株
式会社内

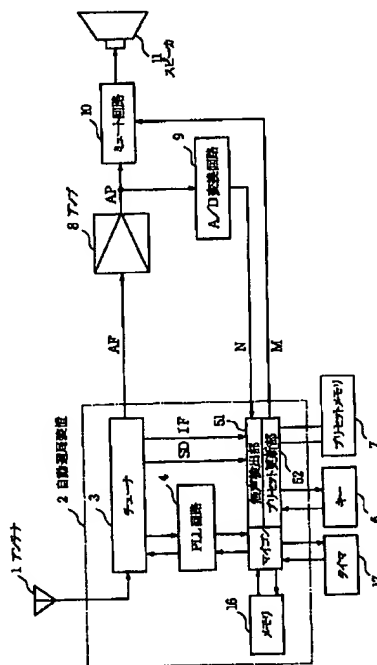
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ラジオ受信機

(57) 【要約】

【課題】 ラジオ聴取中でも自動的にプリセットメモリの更新を行って常に受信状態の良い放送局をプリセットメモリに記憶し、使用者の操作を軽減させる。

【解決手段】 聴取中の放送プログラム対応の記音声信号 A P の無音状態を検出し無音検出信号を出力する無音検出手段 5 1 と、無音期間にプリセット周波数を更新するプリセット更新手段 5 2 とを備える。



REF. AA
DOCKET # P0010152
CORRES. US/UK:
COUNTRY: US

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信帯域内をサーチして一定レベル以上の受信周波数を選択しこの選択した受信周波数情報を複数のプリセット周波数として記憶する書換可能なプリセットメモリと、受信信号レベルに対応する電界強度信号を出力するチューナとこのチューナの同調周波数を制御する制御部とを備え前記プリセット周波数を用いて放送局を自動的に検索し受信信号対応の受信音声信号を出力する自動選局装置と、前記受信音声信号を所定のレベルに増幅し音声信号を出力する音声増幅回路とを備えるラジオ受信機において、

前記制御部が、聴取中の放送プログラム対応の前記音声信号のレベルが予め定めた一定レベル以下である無音状態を検出し無音検出信号を出力する無音検出手段と、前記無音検出信号の供給にตอบสนองして前記無音状態の期間である無音期間に前記プリセット周波数を更新するプリセット更新手段とを備えることを特徴とするラジオ受信機。

【請求項2】 前記プリセット更新手段が、前記無音検出信号の供給にตอบสนองして前記無音期間が一定時間以上継続した場合に処理可能と判断し更新処理開始信号を出力する無音期間判定手段と、前記プリセット周波数の各々の対応の第1の周波数の第1の受信信号を受信しそれぞれの第1の受信信号の受信可否を前記電界強度信号を用いて判定し受信不能の第1の受信信号対応の第1の周波数を選定する第1の処理を行うプリセット受信可否判定手段と、前記プリセット周波数以外の第2の周波数の第2の放送局の第2の受信信号を受信しこの第2の受信信号の受信可否を前記電界強度信号を用いて判定しこの第2の受信信号が受信可能であると判定したとき前記第2の周波数とその電界強度レベルをプリセット更新候補として選定する第2の処理を行うプリセット更新候補選定手段と、前記受信不能の前記第1の周波数の代りに前記プリセット更新候補の前記第2の周波数を前記プリセットメモリに記憶する第3の処理を行うプリセットメモリ書換手段とを含むことを特徴とする請求項1記載のラジオ受信機。

【請求項3】 前記音声信号をディジタル変換しディジタル音声信号を前記制御部に供給するA/D変換器を備えることを特徴とする請求項1記載のラジオ受信機。

【請求項4】 前記音声信号の低域、中域、高域の各々の周波数成分対応の第1、第2、第3の周波数信号を出力する音声分析回路を備え、前記制御回路が、前記第1～第3の周波数信号の相互間のレベルの比較結果から前記音声信号対応のプログラム内容を判定しこのプログラム内容から前記無音状態の期間である無音期間を予測するレベル比較無音予測手段をさらに備えることを特徴とする請求項1記載のラジオ受信機。

【請求項5】 前記制御部からの制御信号の供給にตอบสนองして前記音声信号のレベルである音量値を制御する音量調整回路を備え、

前記無音検出手段が、前記音量値に対応して前記無音状態対応の前記一定レベルを可変することを特徴とする請求項1記載のラジオ受信機。

【請求項6】 前記プリセット更新手段が、前記第1および第2の処理のいずれか一方の終了時に前記音声信号の有音状態であることを確認する有音状態確認手段を備えることを特徴とする請求項2記載のラジオ受信機。

【請求項7】 前記音声信号の無音期間の継続時間を測定するタイマを備え、

前記プリセット更新手段が、過去の前記無音期間の前記継続時間データをもとに1回当りの前記第1および第2の処理の回数を設定する処理回数設定手段を備えることを特徴とする請求項2記載のラジオ受信機。

【請求項8】 前記プリセット更新手段が、聴取中の前記受信信号対応の前記電界強度信号のレベルを参照レベルとして記憶し、前記第1の処理において前記第1の受信信号が受信不良のとき前記参照レベルと比較し予め定めた一定時間以内に所定レベル以下に低下した場合には再度この第1の処理を実行する電界強度変化判定手段を備えることを特徴とする請求項2記載のラジオ受信機。

【請求項9】 地域別に受信可能な放送局の第3の周波数を格納した読出専用メモリを備え、

前記プリセット更新手段が、前記第2の周波数の代りに前記第3の周波数の受信信号を受信することにより前記第2の処理を行う第2のプリセット更新候補選定手段を備えることを特徴とする請求項2記載のラジオ受信機。

【請求項10】 制御部からの遅延制御信号の供給にตอบสนองして遅延時間が制御され前記音声信号を遅延する音声信号遅延手段と、前記遅延時間内に前記第1、第2の処理を行うことを特徴とする請求項1および2記載のラジオ受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はラジオ受信機に関し、特にプリセット機能および自動選局機能を有する車載用等のラジオ受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にラジオ受信機は、操作を軽減するために、プリセット機能や自動選局機能を備えている。プリセット機能は、周波数を記憶する書換可能なメモリすなわちプリセットメモリを有し、このプリセットメモリに選局対象の放送局の周波数を選局対象周波数として記憶しておくことにより、その選局対象周波数の受信信号を1回の走査で受信する。また、自動選局機能は、選局対象の放送周波数帯域を走査し、自動的に受信対象信号に対する電界強度信号レベルや中間周波数の値でこの受信対象信号の受信可否を判断し、受信可能な放送局の

受信信号周波数を1回の走査で検索する。上記プリセットメモリに周波数を記憶する機能として、例えば、特開昭63-260217号公報(文献1)や実開平3-433号公報(文献2)記載のラジオ受信機のように自動選局装置を用いたオートプリセット処理と呼ばれるものがある。オートプリセット処理は、受信可能な周波数帯域のすべての周波数を1つずつ受信していき、それぞれ放送局対応の周波数の受信信号の受信可否を判断し、受信可能な放送局があると判断した周波数の中で電界強度信号レベルが大きい(受信状態が良い)順に、選局対象周波数としてプリセットメモリに書き込む処理を自動的に行う。これにより、使用者は、1つずつ受信状態の良い放送局を選んでそれぞれプリセットメモリに記憶する操作が必要なくなり、1回の走査でプリセットメモリに受信状態の良い放送局を記憶できる。

【0003】車載用の場合、プリセットメモリに選局対象周波数を記憶した状態で、受信場所を移動すると記憶した選局対象周波数の受信状態が悪くなるため、使用者は、その都度プリセットメモリの内容を更新する操作が必要となる。この対策として、例えば文献2記載のラジオ受信機は放送受信モードにないときにそのサービスエリア内の放送局をメモリするとともに、メモリ内容を所定時間毎に更新する。これにより、受信状態の変化に対応し、使用者がラジオを聴取しているのを妨げずに、自動的にプリセットメモリの内容を更新できる。

【0004】文献2記載の従来のラジオ受信機をブロック示す図18を参照すると、この従来のラジオ受信機は、到来電波を捕捉し受信信号Rを自動選局装置2に入力するアンテナ1と、自動選局を行い選局した受信信号Rを周波数変換してラジオ音声信号ARを出力する自動選局装置2と、使用者が操作して自動選局装置のマイコンに指示を入力するためのキー6と、ラジオ音声AR、コンパクトディスクCD、テープTPの各プログラム信号の1つを選択し音声信号AFを出力するスイッチ12と、音声信号AFを増幅し増幅音声信号APを出力するアンプ8と、ミュート制御信号Mの供給に応答して増幅音声信号の出力停止を行うミュート回路10と、増幅音声信号APで駆動され音声に変換するスピーカ11と、自動選局対象の放送局の周波数を記憶するプリセットメモリ7と、マイコン5により制御されるタイマ17とを備える。

【0005】自動選局装置2は、受信信号Rを選局・受信処理してラジオ音声信号ARを出力するチューナ3と、チューナ3の同調制御用のPLL回路4と、キー6で入力された指示に対応した処理とオートプリセット処理を行う制御用のマイクロコンピュータ(マイコン)5と、マイコン5で受信可否を判定した放送局の受信可否データを記憶するメモリ16とを備える。

【0006】次に、図18を参照して、従来のラジオ受信機の動作について説明すると、まず、マイコン5は、

受信対象周波数をもとにPLL回路4を設定する。PLL回路4は、チューナ3の局部発振周波数等の内部周波数を制御し、チューナ3は、この周波数を用いてアンテナ1から入力される受信信号Rを周波数変換し、ラジオ音声信号ARをスイッチ12に出力する。また、チューナ3は選局した周波数対応の受信信号Rの電界強度信号SDおよび中間周波数信号IFをマイコン5に供給する。マイコン5は、これら2つの信号SD、IFをもとにこの受信信号R対応の放送局の受信可否を判断し判断結果の受信可否データをメモリ16に記憶する。

【0007】スイッチ12は、マイコン5の切換信号Lで制御され、コンパクトディスクCDと、ラジオ音声信号ARと、テープTPとの各プログラム信号のうちの1つを選択し音声信号AFとして出力する。アンプ8は、音声信号AFを増幅して増幅音声信号APをミュート回路10に出力する。ミュート回路10は、マイコン5のミュート制御信号Mで制御され、アンプ8から供給される増幅音声信号APをそのまま出力するか、もしくは出力を停止する。スピーカ11は、ミュート回路10から出力される増幅音声信号を音声に変換して出力する。プリセットメモリ7は、マイコン5の制御により後述するように自動選局対象の放送局の周波数をプリセットデータとして読出書込される。タイマ17は、マイコン5により制御される。

【0008】次に、オートプリセット処理をフローチャートで示す図19を併せて参照して従来のオートプリセット処理動作を説明すると、まず、ラジオを聴取中にプリセットメモリ7の内容の更新処理を行うと、この処理の間音声途切れる。その回避のためにマイコン5はスイッチ12の選択入力にラジオ音声信号AR以外のときに、自動的にプリセットメモリ7の内容を更新する処理を以下のように行う。

【0009】例えば、使用者がスイッチ12の入力としてコンパクトディスクCDを選択するようにキー6を操作する。マイコン5はスイッチ12の入力を切換え、タイマ17をリセットする(ステップP2)。タイマ17が10分経過すると(ステップP3)、オートプリセット処理を開始し(ステップP4)、処理が終了するとスイッチ12の入力がラジオ音声信号ARに設定されるまで(ステップP1)、再度タイマ17をリセットし、10分毎にオートプリセット処理を繰返す。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のラジオ受信機は、プリセットメモリの更新を更新処理中の音声の中断回避のためラジオの非聴取時に自動的に行うので、ラジオ聴取中に上記プリセットメモリに記憶しているプリセット周波数対応の放送電波の受信状態が悪化した場合、使用者が上記プリセット周波数を選択すると、受信状態の良い状態を受信してしまうという欠点があった。

【0011】本発明の目的は、ラジオの聴取中でも自動的にプリセットメモリの内容を更新し、常に良好な受信状態の放送を選択可能とするラジオ受信機を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のラジオ受信機は、受信帯域内をサーチして一定レベル以上の受信周波数を選択しこの選択した受信周波数情報を複数のプリセット周波数として記憶する書換可能なプリセットメモリと、受信信号レベルに対応する電界強度信号を出力するチューナとこのチューナの同調周波数を制御する制御部とを備え前記プリセット周波数を用いて放送局を自動的に検索し受信信号対応の受信音声信号を出力する自動選局装置と、前記受信音声信号を所定のレベルに増幅し音声信号を出力する音声増幅回路とを備えるラジオ受信機において、前記制御部が、聴取中の放送プログラム対応の前記音声信号のレベルが予め定めた一定レベル以下である無音状態を検出し無音検出信号を出力する無音検出手段と、前記無音検出信号の供給にตอบสนองして前記無音状態の期間である無音期間に前記プリセット周波数を更新するプリセット更新手段とを備えて構成されている。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の第1の実施の形態を図18と共通の構成要素は共通の文字を付して同様にブロックで示す図1を参照すると、この図に示す本実施の形態のラジオ受信機は、従来と共通のアンテナ1と、キー6と、アンプ8と、ミュート回路10と、スピーカ11と、プリセットメモリ7と、タイマ17とに加えて、自動選局装置2の代りに音声信号APの無音状態を検出する無音検出部51とこの無音状態の期間である無音期間にプリセットメモリ7に記憶したプリセット周波数を更新するプリセット更新部52とを含むマイコン5Aを備える自動選局装置2Aと、増幅音声信号APをデジタル音声信号Nに変換し自動選局装置2のマイコン5Aに供給するA/D変換回路9を備える。

【0014】次に、図1を参照して本実施の形態の動作について説明すると、まず従来と同様に自動選局装置2Aは、アンテナ1で受信した受信信号R対応の音声信号AFを出力する。アンプ8は音声信号AFを増幅し、増幅音声信号APをミュート回路10およびA/D変換回路9に供給する。A/D変換回路9は、増幅音声信号APをデジタル音声信号Nに変換しマイコン5Aに供給する。マイコン5Aは、無音検出部51で供給を受けたデジタル音声信号Nから無音の状態を判断し、この無音状態期間にプリセット更新部52においてプリセットメモリの内容を更新する更新処理を行う。以下説明する実施の形態ではこれら無音検出部51、プリセット更新部52はマイコン5Aのソフトウェアに含まれるものとし、特に区別の必要がない限りマイコン5Aで代表する。

【0015】本実施の形態の増幅音声信号APとミュート制御信号Mとのタイミング関係をタイムチャートで示す図2(A)を参照すると、無音判定AT1は信号APの無音状態移行からミュート回路10の出力停止までの待ち時間である。前ミュートT2はミュート回路10の出力停止から周波数設定T3までの待ち時間である。周波数設定T3はマイコン5AのPLL回路4に対する周波数設定時間である。PLLロックT4はPLL回路4の制御対象のチューナ3の内部周波数安定時間である。電界強度チェックT5は電界強度信号SDのレベルの確認時間である。中間周波数チェックT6は、中間周波数信号IFの値の確認時間である。後ミュートT7は周波数設定T3による周波数設定からミュート回路10の出力停止の解除までの待ち時間である。周波数設定T3およびPLLロックT4は受信処理であり、電界強度チェックT5および中間周波数チェックT6は放送局の受信可否の判断処理である。

【0016】次に、図1の回路のオートプリセット更新処理をフローチャートで示す図3を併せて参照して本実施の形態のオートプリセット更新処理動作を説明すると、通常、放送音声の中で無音状態になる時間がある。無音検出部51（以下マイコン5A）はこの無音状態を検出し、この無音状態が一定時間以上継続した場合に、プリセット更新部52（以下マイコン5A）は無音期間内に処理可能と判断し更新処理を行う。本実施の形態では説明の便宜上上記一定時間を20msと仮定し、20ms以上無音状態が継続した場合に更新処理を行う（ステップS1、S2）。無音期間の間に処理を終わらせるため、更新処理は、以下に述べるように3つの処理に分割して行う（ステップS3）。第1の更新処理は、プリセットメモリ7の中の1つの周波数すなわちプリセット周波数を読み込み、そのプリセット周波数を受信し、その周波数の放送局の受信可否を判断し、その結果をメモリ16に記憶する（ステップS4）。第2の更新処理は、プリセットメモリ7に未記憶の周波数を1つ受信し、その周波数の放送局の受信可否を判断し、この放送局の受信可能と判断した周波数とその電界強度信号SDのレベルとをプリセット更新候補周波数としてメモリ16に記憶する（ステップS5）。第3の更新処理は、第1の更新処理でメモリ16に記憶した受信不能のプリセット周波数の代りに第2の更新処理でメモリ16に記憶したプリセット更新候補周波数をプリセットメモリ7に書き込む（ステップS9）。第1および第2の更新処理は、1回の無音期間中の処理（ステップS2～S7）で1つの周波数の受信状態を調べ、それを無音期間毎に反復し、それぞれの受信可能な全ての周波数に対して行う。

【0017】さらに詳述すると、マイコン5AはA/D変換回路9からデジタル音声信号Nを入力し、この信号Nのレベルを監視する（ステップS1）。ステップS1で無音状態と判断するとタイマ17をリセットし、こ

の無音状態が20ms以上継続するとオートプリセット更新処理を開始する。次に、マイコン5Aはミュート制御信号Mを出力しミュート回路10はこのミュート制御信号Mの供給にตอบสนองしてスピーカ11に対する増幅音声信号APの出力を停止する(ステップS2)。第1または第2の更新処理のいずれか(ステップS3)を1回だけ行う。まず、第1の更新処理を行い、プリセットメモリ7に記憶されている全てのプリセット周波数を調べる。その結果、放送局の受信不能周波数がない場合には次回から第1の更新処理を初めから再度行い、放送局の受信不能周波数がある場合には、次回から第2の更新処理を行い、放送局の受信可能周波数を検索する。次に、使用者の聴取中の周波数に戻して受信する(ステップS6)。次に、マイコン5Aはミュート制御信号Mの出力を停止しこの信号Mの供給停止にตอบสนองしてミュート回路10は音声信号APを出力する(ステップS7)。第2の更新処理が終了すると(ステップS8)、第3の更新処理(ステップS9)を行い、オートプリセット更新処理を終了する。以上の処理を反復する。

【0018】次に、図1と共通の構成でオートプリセット更新処理法が異なる本発明の第2の実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字/数字を付して同様にフローチャートで示す図4を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、無音期間中の処理の終了前に、聴取中の放送局の音声の無音状態Bの確認処理(ステップS10)を含むことである。

【0019】本実施の形態の増幅音声信号APとミュート制御信号Mとのタイミング関係をタイムチャートで示すを参照すると、第1の実施の形態のT1~T37に加えて聴取中の放送局の音声の有音状態の確認時間T8が付加される。

【0020】図4を参照して本実施の形態の動作について説明すると、前述の第1の実施の形態では1回の無音期間中に第1または第2の更新処理を1回だけ処理して処理を終了しても、放送はまだ無音期間中である可能性がある。しかし、第1の実施の形態ではこの無音期間中にもう1回処理可能な時間がある場合でも処理を1度終了し、再度初めから放送の無音期間を検出する。本実施の形態では、無音期間中の処理の終了時に、聴取中の放送プログラムが無音状態であることを確認し、有音状態となるまで処理を反復する。

【0021】マイコン5Aは、音声出力停止の解除(ステップS7)の前に、A/D変換回路9の出力するデジタル音声信号Nを確認する(ステップS10)。無音状態であれば次の周波数の放送局の確認を行い、有音状態であれば音声停止の解除を行い、この処理を終了する。

【0022】次に、図1と共通の構成でオートプリセット更新処理法が異なる本発明の第3の実施の形態の処理

を図3と共通の構成要素には共通の参照文字/数字を付して同様にフローチャートで示す図5を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、1回の無音期間で放送局の受信可否の確認局数の設定処理(ステップS13~218)と、設定局数を無音期間中に反復する処理(ステップS19)を含むことである。

【0023】図5を参照して本実施の形態の動作について説明すると、前述の第2の実施の形態では、2局以上の放送局の受信可否を1回の無音期間で確認する場合、1度使用者の聴取中の放送局を受信し、無音状態を確認する必要があった。そこで、過去の無音期間のデータをもとに、無音期間の時間の予測をし、次の無音期間のときに放送局の受信可否の確認局数を設定する。本実施の形態では、予測時間の2分の1の時間で上記確認局数を設定すると仮定し、1回の無音期間で複数の周波数に対して放送局の受信可否を確認する。

【0024】マイコン5Aは、A/D変換回路9から音声信号Nを入力し、無音期間/有音期間の変化を検出する(ステップS13)。ステップS13で無音期間/有音期間の変化を検出すると、以下の処理を行う。音声信号Nの有音状態から無音状態への変化から再度有音状態に変化するまでの無音時間をタイム17を用いて測定する(ステップS14)。測定した上記無音時間をメモリ16に記憶する(ステップS15)。メモリ16に記憶された過去の無音時間データをもとに、次の無音期間の予測時間を設定する(ステップS16)。例えば、過去に100ms以上の無音期間が継続していると、上記予測時間を100msに設定する。設定した上記予測時間の2分の1の時間で受信可否確認可能放送局数を設定し、メモリ16に記憶する(ステップS17)。例えば、予測時間が100msであれば、50ms以内に上記確認可能な放送局数を設定する。その後、無音期間中の更新処理ステップS3~S5をメモリ16に記憶した局数分だけ反復する(ステップS19)。

【0025】次に、本発明の第4の実施の形態を図1と共通の構成要素は共通の文字を付して同様にブロックで示す図6を参照すると、この図に示す本実施の形態のラジオ受信機の前述の第1の実施の形態との相違点は、増幅音声信号APの周波数特性を分析するための音声分析回路18を備えることである。

【0026】音声分析回路18は、音声信号APの低、中、高各周波数帯域対応のフィルタであるLPF19、MPF20、HPF21と、A/D変換回路22とを備える。

【0027】各フィルタLPF19、MPF20、HPF21は、音声信号APを入力し低、中、高それぞれの周波数帯に分けて出力する。A/D変換回路22は、これらLPF19、MPF20およびHPF21の出力信号を、それぞれA/D変換してそれぞれデジタル音声

10

20

30

40

50

信号N1, N2, N3を出力する。

【0028】次に、本実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様にフローチャートで示す図7を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、放送プログラム内容に対応して1回の無音期間で受信可否確認する放送局数の設定処理（ステップS20～224）と、上記設定局数分だけ無音期間中の更新処理ステップS3～S5を反復する処理（ステップS25）とを含むことである。

【0029】次に、図6、図7を参照して本実施の形態の動作について説明すると、放送プログラムの内容により、無音期間の継続時間や、頻度が異なる。ニュースや講演等のように人の話が主体のプログラムでは、無音状態の継続時間が長かつ頻度は多い。また、音楽プログラムのときは、無音状態の継続時間が短かつ頻度は少ない。したがって、本実施の形態ではプログラムの内容を周波数特性から判断し、このプログラムの内容をもとに、1回の無音期間内で受信可否の確認放送局数を設定する。

【0030】人声と音楽の各プログラムの周波数特性の一例をLPF19, MPF20, HPF21の各々の中心周波数fL, fM, fHと対比してそれぞれ示す図8(A), (B)を参照すると、人声は中域周波数fMのレベルが低域、高域各周波数より圧倒的に大きい。一方、音楽は中域が最もレベルは高いが低域、高域とのレベル差は小さい。したがって、本実施の形態では、音声分析回路18の出力音声信号N1, N2, N3の各レベルを比較し、信号N2のレベルが最大で、かつN2とN1, およびN2とN3のレベル比がdB値で2倍以上でなければ、このプログラムを音楽であると判断し、これより1回の無音期間内の受信可否確認可能局数を設定する。

【0031】まず、マイコン5Aは、音声分析回路18からそれぞれの周波数帯の音声信号N1, N2, N3の信号を入力し、各レベルを判断する（ステップS20）。このレベルの判断は、例えば平均化法などを用いる。次に、各周波数帯の音声信号N1～N3のレベルを比較し、プログラム内容を判断する（ステップS21）。例えば、N1, N2, N3の各々のレベルが30dB, 45dB, 15dBであれば、N2のレベルが最大であり、かつN2, N3のレベルの比は3倍であるが、N2, N1のレベル比が1.5倍であるので、現在のプログラム内容は音楽であると判断する。次に、その判断結果をメモリ16に記憶する（ステップS2）。次に、メモリ16に記憶したプログラム内容により、1回の無音期間で可能な受信可否の確認局数を設定し（ステップS23）、メモリ16に記憶する（ステップS24）。例えば、メモリ16に記憶したプログラムが音楽であれば、無音期間継続時間は短いと判断し、1回の無

音期間内で1局だけ受信可否確認するように設定する。次に、メモリ16に記憶した局数分だけ無音期間中の更新処理ステップS3～S5を反復する（ステップS25）。

【0032】次に、図1と共通の構成でオートブリセット更新処理法が異なる本発明の第5の実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様にフローチャートで示す図9を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、電界強度信号SDをメモリ16に記憶する処理（ステップS26）を有することと、第2の更新処理を開始するステップS4, S5の分岐の判断処理ステップS3の代わりにメモリ16に記憶した電界強度信号SDの変化をもとに判断するステップS27を有することである。

【0033】図9を参照して本実施の形態の動作について説明すると、周知のように、放送電波の受信状態の劣化原因によって電界強度信号SDの変化態様が異なる。電界強度信号SDの変化の例を示す図10を参照すると、(A)は放送局からの距離の増加等により電界強度信号SDが次第に低減する場合を示し、その変化はゆるやかである。(B)はトンネルに進入したときのように突然電波障害物で遮蔽されたような場合を示し、電界強度信号SDが急激な変化を示す。本実施の形態では、この電界強度信号SDの変化の態様から受信地点の電波状態を判断し、第2の更新処理の開始／非開始を判断する。説明の便宜上、本実施の形態では電界強度信号SDが一定時間500ms以内に受信可否判断レベルである30dBから10dBに低下した場合は、一時的に受信条件の悪い場所に移動したと判断するものとし、上記更新処理の開始／非開始の判断を行う。

【0034】まず、マイコン5Aは、聴取中の放送の電界強度信号SDのレベルを入力し、メモリ16に記憶する（ステップS26）。マイコン5Aは、第1の更新処理において、プリセットメモリ7に格納されたプリセット周波数のうち受信不良の周波数を見つけたとき、メモリ16に記憶した電界強度信号SDのレベルを参照し、聴取中の放送局の受信状態が急激に劣化していれば、第2の更新処理を開始しない（ステップS27）。例えば、500msの間に35dBから10dBまで急激に低下しているとすると、ステップS27では、再度第1の更新処理を行う。

【0035】図10を再度参照してステップS27の第2の更新処理の開始／非開始の判断例について説明すると、(B)の場合は電界強度信号SDが急激に落ちているので、上述のようにトンネルなどの一時的に受信状態の悪い場所に移動したと判断し、他の放送局も受信状態が悪いので第2の更新処理を開始しない。(A)の場合は電界強度信号SDが徐々に低下しているため、上述のように聴取中の放送局から離れたことによる受信状態の劣化と判断し、他の放送局は検索できるので第2の更新

処理を開始する。

【0036】次に、本発明の第6の実施の形態を図1と共通の構成要素は共通の文字を付して同様にブロックで示す図11を参照すると、この図に示す本実施の形態のラジオ受信機の前述の第1の実施の形態との相違点は、マイコン5Aからの音量制御信号Pにより音声信号APのレベルを制御する音量調整回路23を備えることである。

【0037】また、本実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様にフローチャートで示す図12を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、無音判定のレベルの設定処理（ステップS28、S29）と、上記設定レベルで無音状態を判断する処理（ステップS30）とを含むことである。

【0038】次に、図11、図12を参照して本実施の形態の動作について説明すると、受信状態や音量の違いにより、使用者の聴取音声レベルの範囲が異なるので、本実施の形態では受信状態または音量に依存して無音判断レベルの設定を変化させる。まず、マイコン5Aは、聴取中の周波数の電界強度信号SDを測定し、それに対応した無音判断レベルを設定する（ステップS28）。さらに、使用者がキー6で設定した音量値に対応して無音判断レベルを設定する（ステップS29）。マイコン5Aは、上記設定レベルと音声信号Nのレベルとを比較し、上記設定レベルの方が大きいとき無音状態と判断する（ステップS30）。

【0039】上記無音判定レベルの設定例について説明すると、受信状態が良いときは全体的に大きい音になるので小さい音は余りないと判断し、無音判断レベルを大きくする。逆に受信状態が悪いときは全体的に小さい音になるので、無音判断レベルを小さくする。また聴取音量が小さいときは大きい音しか聞こえないので、無音判断レベルを大きくし、逆に聴取音量が大きいときは小さい音まで聞こえるので、無音判断レベルを小さくする。

【0040】次に、図1と共通の構成でオートプリセット更新処理法が異なる本発明の第7の実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様にフローチャートで示す図13を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、第2の更新処理（ステップS5）を2つの処理（ステップS31、S32）に分割する分岐処理（ステップS30）を有することと、更新処理終了時の第3の更新処理（ステップS8、S9）の代わりに、電界強度信号SDによる放送局の検索終了後に、放送局ありと判断した周波数を電界強度信号SDの大きさの順に並び変える処理（ステップS34、S35）を有することである。

【0041】図13を参照して本実施の形態の動作について説明すると、上述の第1～第6の実施の形態では無音期間毎に処理を分割して行うので、処理量が多いとき

間がかかってしまう。本実施の形態では、最初に電界強度信号SDのみの検索を行い、次に、電界強度信号SDの大きいものから、中間周波数IFで放送局の受信可否の確認を行うための検索をする。まず、プリセットメモリ7に未記憶の周波数を1つ受信し、その周波数の電界強度信号SDを入力しこの信号SDだけで放送局の受信可否を判断して、受信可能と判断したときは、メモリ16にその周波数とSDレベルを記憶する（ステップS31）。ステップS31で全ての周波数の検索が終了したら（ステップS34）、ステップS31でメモリ16に記憶した周波数を電界強度信号SDのレベルの大きさの順に並び変える（ステップS35）。次に、ステップS35で並び変えた周波数をSDの大きいものから順に1局ずつ受信し中間周波数IFを確認して、受信可能と判断したときは、プリセットメモリ7に格納中の受信不可能なプリセット周波数に代りその周波数を記憶する（ステップS32）。上記受信不可能プリセット周波数がなくなった時点で終了する。

【0042】次に、本発明の第8の実施の形態を図1と共通の構成要素は共通の文字を付して同様にブロックで示す図14を参照すると、この図に示す本実施の形態のラジオ受信機の前述の第1の実施の形態との相違点は、地域別に受信可能な放送局の周波数を記録した読出専用メモリ（ROM）24を備えることである。

【0043】また、本実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様にフローチャートで示す図15を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、第2の更新処理がステップS5の代りに地域の受信可能放送局の周波数を検索するステップS36を含むことである。

【0044】本実施の形態の動作について説明すると、これまでの実施の形態では、全周波数に対して放送局の検索を行うので時間がかかってしまう。本実施の形態では、受信中の地域の放送局の周波数を受信可能局として優先をして検索する。すなわち地域別に受信可能放送局の周波数を予めROM24に記憶しておき、検索をそれらの周波数に対してだけ行う。まず、現在特定中の地域のROM24に記憶されている放送局の周波数を1局ずつ受信し、電界強度信号SDおよび中間周波数IFで受信可否を確認し、受信可能なときはメモリ16にその周波数と電界強度信号SDを記憶する（ステップS36）。地域の特定制は、例えば、受信可能と判断した放送局の周波数とメモリ22に記憶した地域別の放送局の周波数を比較して特定したり、この比較だけでは同一周波数の放送局がある地域が複数あるため特定できないときは、以前の特定データをもとに特定する。

【0045】上述の第6～第8の実施の形態では電界強度の大きい周波数を最初に検索するステップS31や、地域別の受信可能放送局の周波数を記憶したROM24を用いることにより検索処理時間が早くできる。例え

ば、検索対象周波数範囲が76.0MHz～89.9MHzで、検索ステップを0.1MHzとすると、140局の周波数を検索することになる。このとき、地域別に受信可能な放送局が10局の場合は14分の1の速度で検索できる。

【0046】次に、本発明の第9の実施の形態を図1と共通の構成要素は共通の文字を付して同様にブロックで示す図16を参照すると、この図に示す本実施の形態のラジオ受信機の前述の第1の実施の形態との相違点は、アナログの音声信号APをデジタル音声信号DPに変換するA/D変換回路25と、デジタル音声信号DPを遅延しマイコン5Aからの遅延制御信号Oにより遅延時間を制御して遅延音声信号Dを生成する遅延回路26と、遅延音声信号Dを再度アナログ音声信号DAに変換するD/A変換回路27とを備えることである。

【0047】また、本実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字/数字を付して同様にフローチャートで示す図17を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、遅延時間を制御する処理（ステップS37～239、241）と、無音期間中に、放送局の検索の中断の判断処理（ステップS40）を含むことである。

【0048】次に、図16、図17を参照して本実施の形態の動作について説明すると、上述の各実施の形態では無音期間が短いときには、実際の無音時間よりも無音期間中の処理時間の方が長くなる。本実施の形態では出力音声信号に遅延回路を挿入することにより、遅延音声信号を出力するまでの間に無音期間中の処理を行う。ここでは、1msごとに22.6μsずつ音声信号を遅延させ、遅延回路に入力した音声信号を出力している間に無音期間中の処理を行う。

【0049】まず、マイコン5Aは、遅延回路26を最大遅延となるように制御し、1ms毎に（ステップS38）22.6μsずつ音声信号DPを遅延させる（ステップS39）。遅延回路26が最大遅延値に達すると遅延制御を停止させ、無音検出を開始する（ステップS37）。次に、遅延回路26から遅延音声信号Dが出力されている間に無音中の処理を反復する。マイコン5Aは、遅延回路26の音声信号Dがなくなる前に（ステップS40）使用者の聴取中の周波数を受信して、ミュート回路10の出力停止を解除する。遅延回路26を制御し、遅延音声信号Dが無音状態のところで遅延時間を0にして音声信号DPをそのまま出力させる（ステップS41、図17）。以上の処理を繰り返し行う。

【0050】また、第1～第9の実施の形態では、無音状態の判断をマイコン5Aが行っているが、A/D変換回路9の代りに、比較器等で構成した無音検出回路を用いることによりマイコン5Aが有音/無音の差異をハイ/ロウレベルだけで判断することもできる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のラジオ受信機は、無音検出手段とプリセット更新手段とを備え、無音期間を利用してプリセット更新処理を行うため、常に受信状態の良い放送局が自動的にプリセットメモリに記憶されるので、使用者のプリセット更新操作が不要となり、操作が軽減できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のラジオ受信機の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】第1および第2の実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すタイムチャートである。

【図3】第1の実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第3の実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図6】本発明のラジオ受信機の第4の実施の形態を示すブロック図である。

【図7】本実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図8】人声と音楽の各プログラムの周波数特性の例を示す特性図である。

【図9】本発明の第5の実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図10】電界強度信号の変化態様の例を示す図である。

【図11】本発明のラジオ受信機の第6の実施の形態を示すブロック図である。

【図12】本実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第7の実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図14】本発明のラジオ受信機の第8の実施の形態を示すブロック図である。

【図15】本実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図16】本発明のラジオ受信機の第9の実施の形態を示すブロック図である。

【図17】本実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図18】従来のラジオ受信機の一例を示すブロック図である。

【図19】従来のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

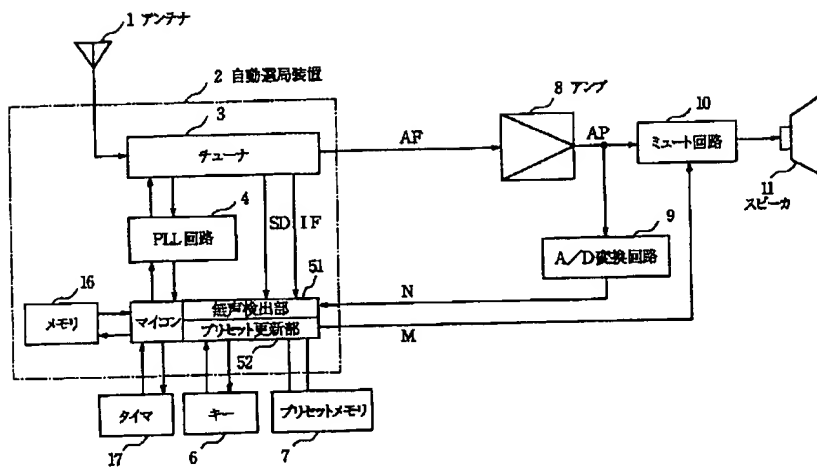
- 1 アンテナ
- 2, 2A 自動選局装置
- 3 チューナ
- 4 PLL回路

5, 5A マイコン
 6 キー
 7 プリセットメモリ
 8 アンプ
 9, 22, 25 A/D変換回路
 10 ミュート回路
 11 スピーカ
 12 スイッチャ
 16 メモリ
 17 タイマ

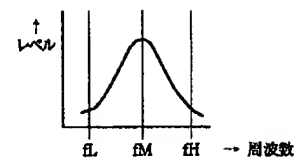
* 18 音声分析回路
 19 LPF
 20 MPF
 21 HPF
 23 音量調整回路
 24 ROM
 26 遅延回路
 27 D/A変換回路
 51 無音検出部
 *10 52 プリセット更新部

【図1】

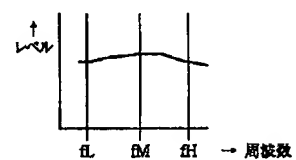
【図8】



(A)

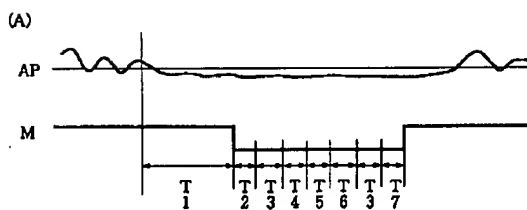


(B)

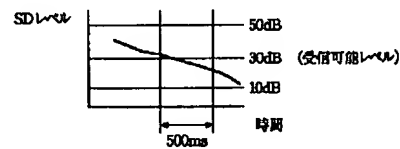


【図2】

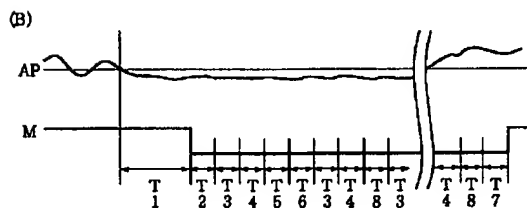
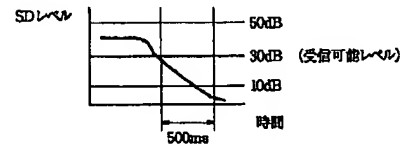
【図10】



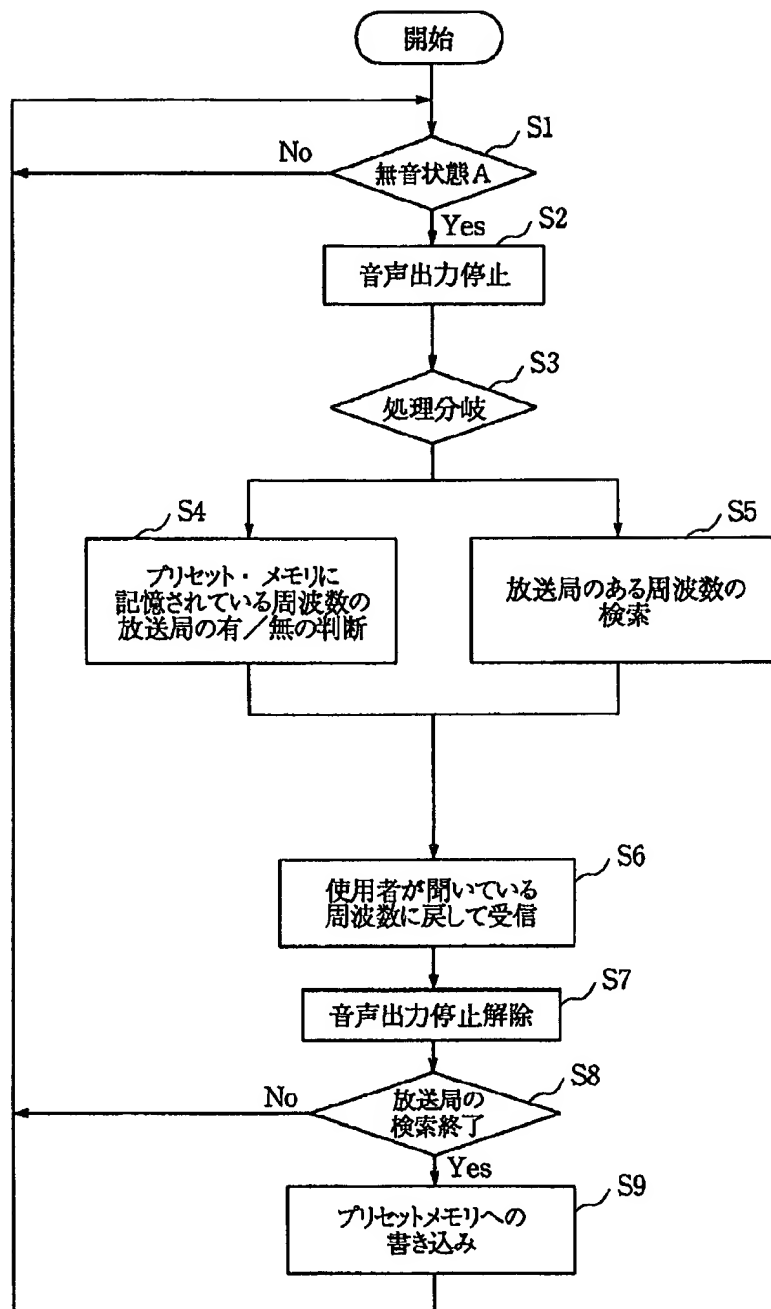
(A)



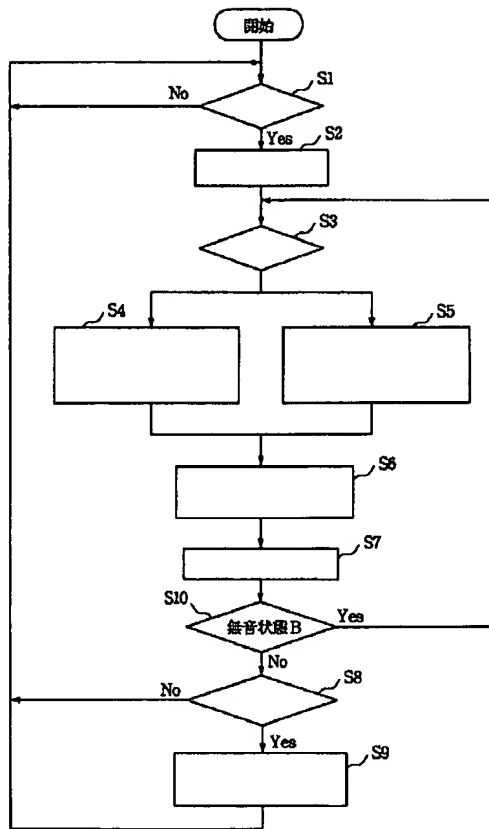
(B)



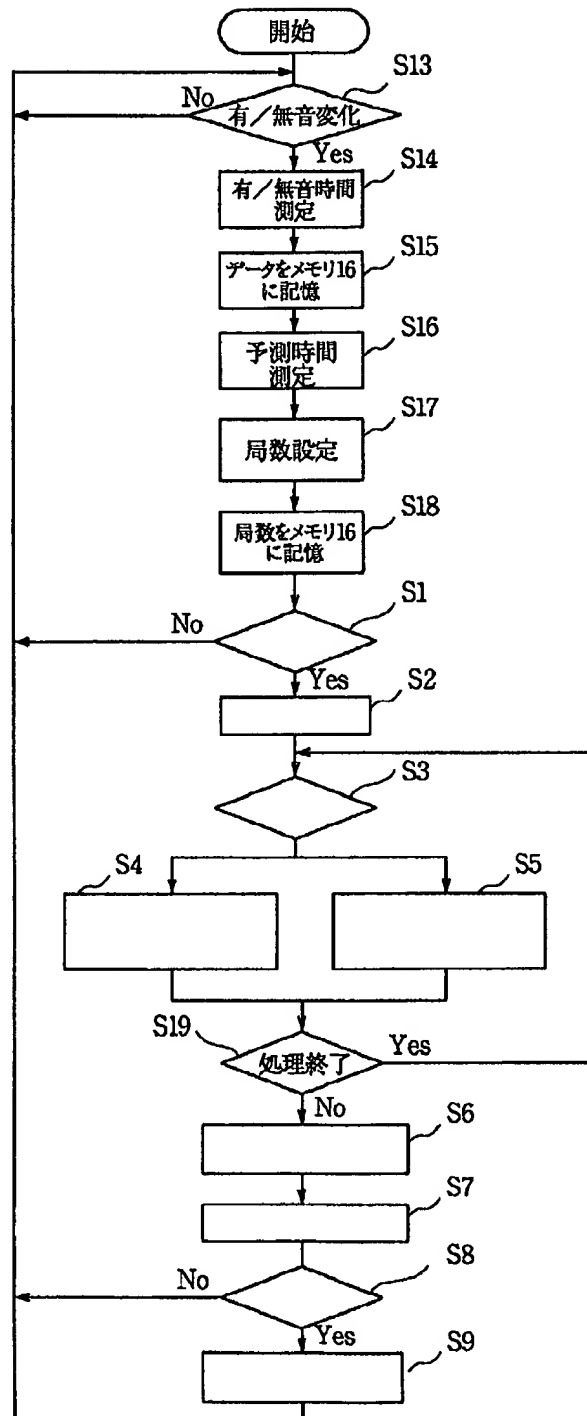
【図3】



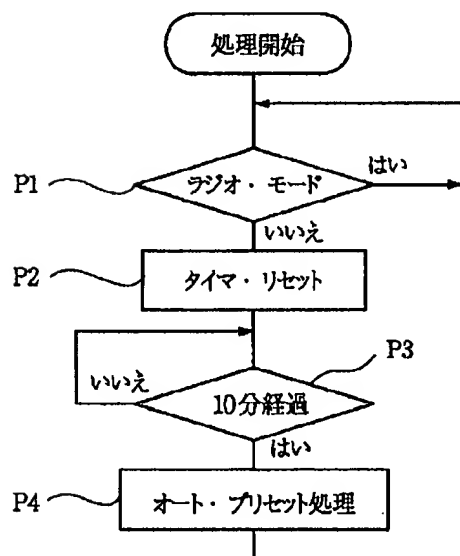
【図4】



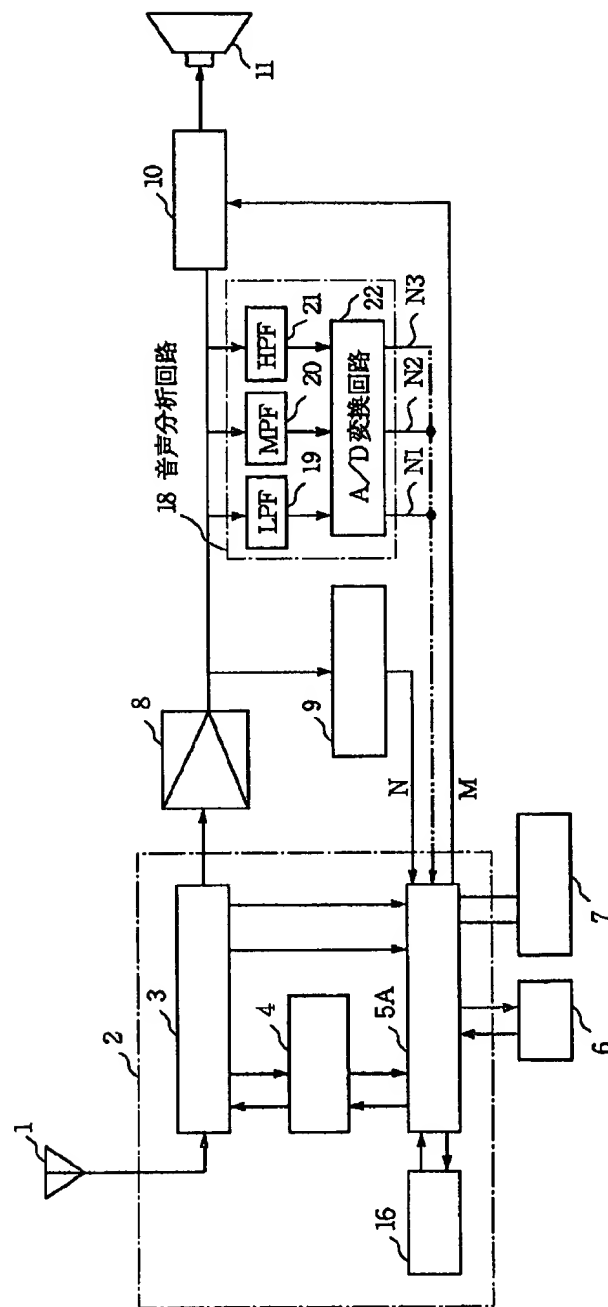
【図5】



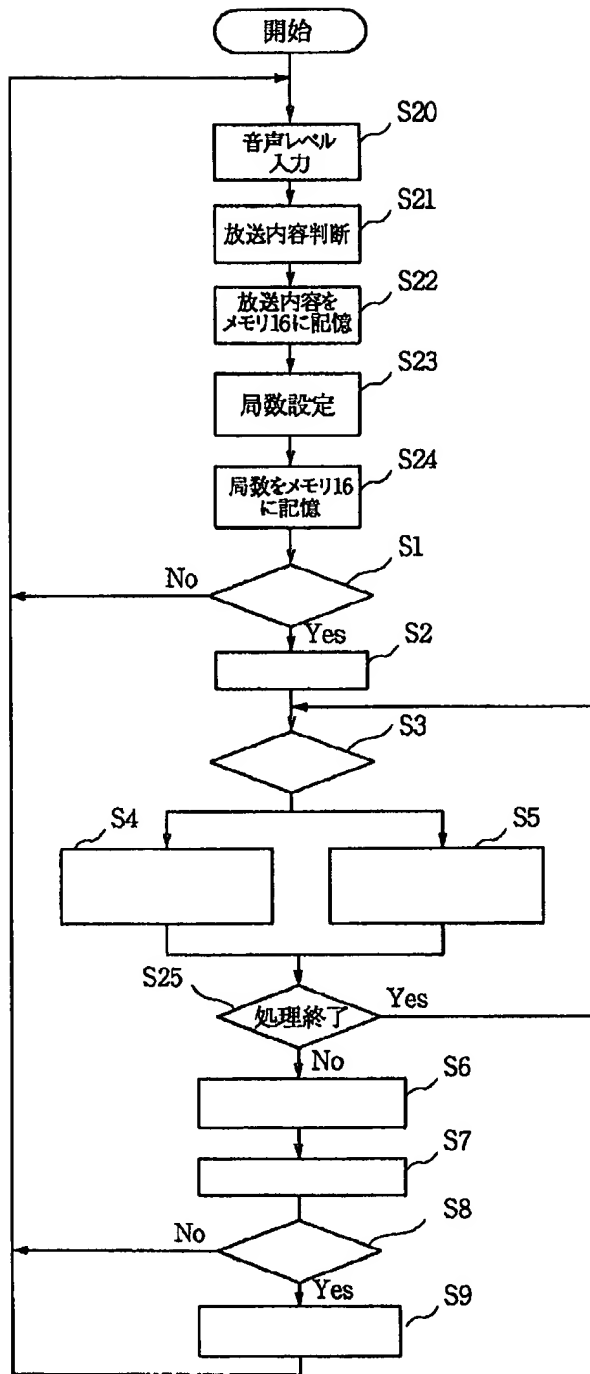
【図19】



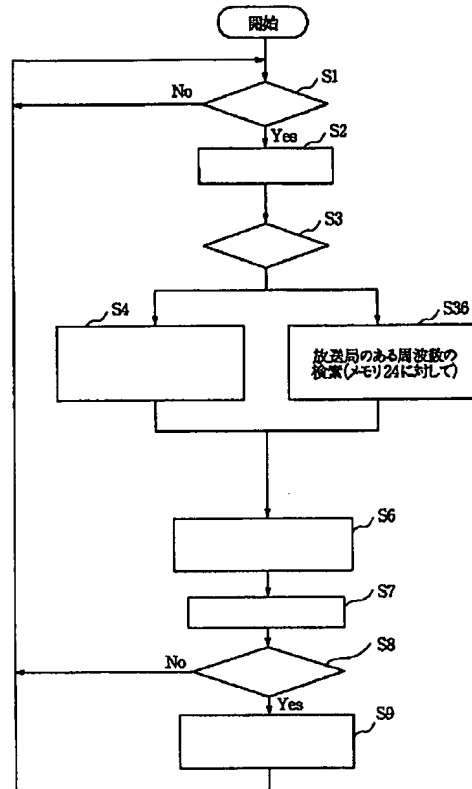
【図6】



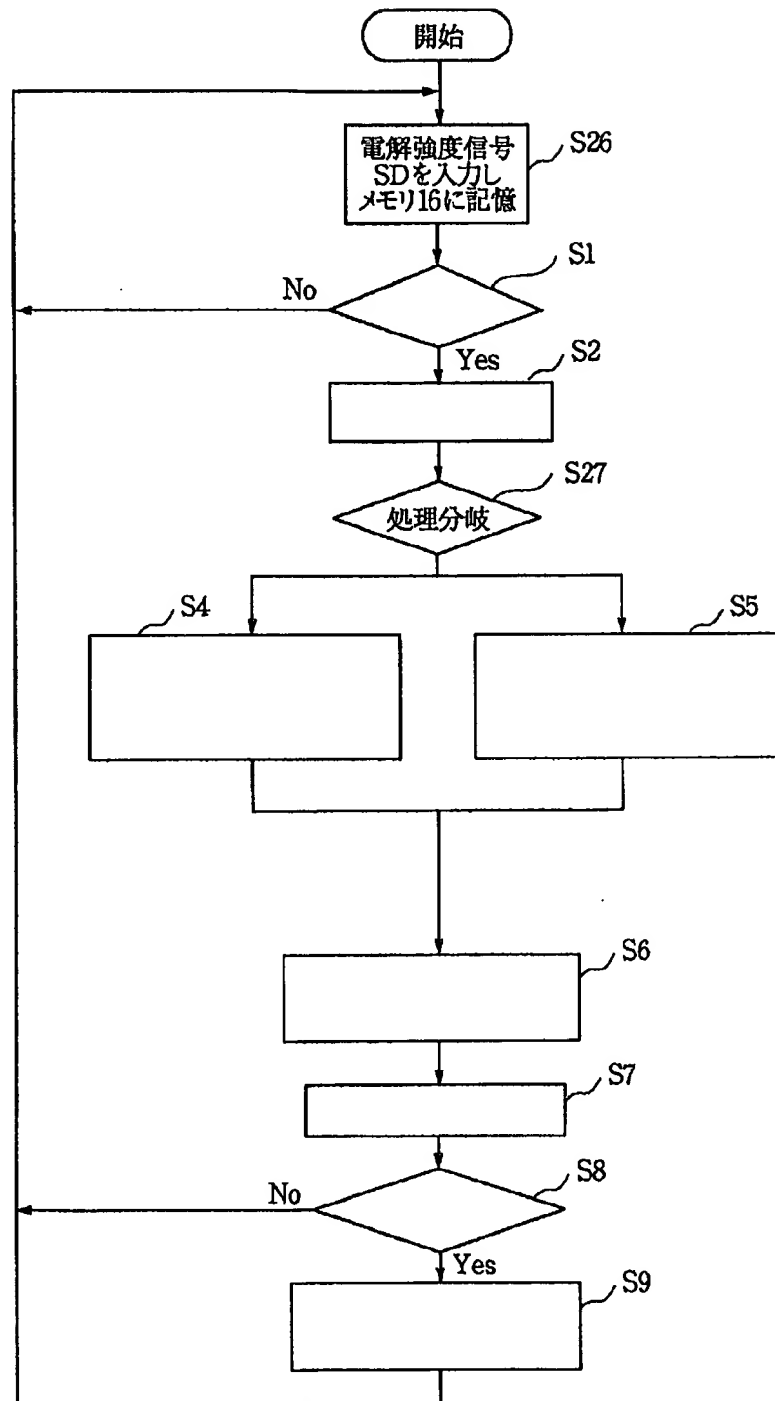
【図7】



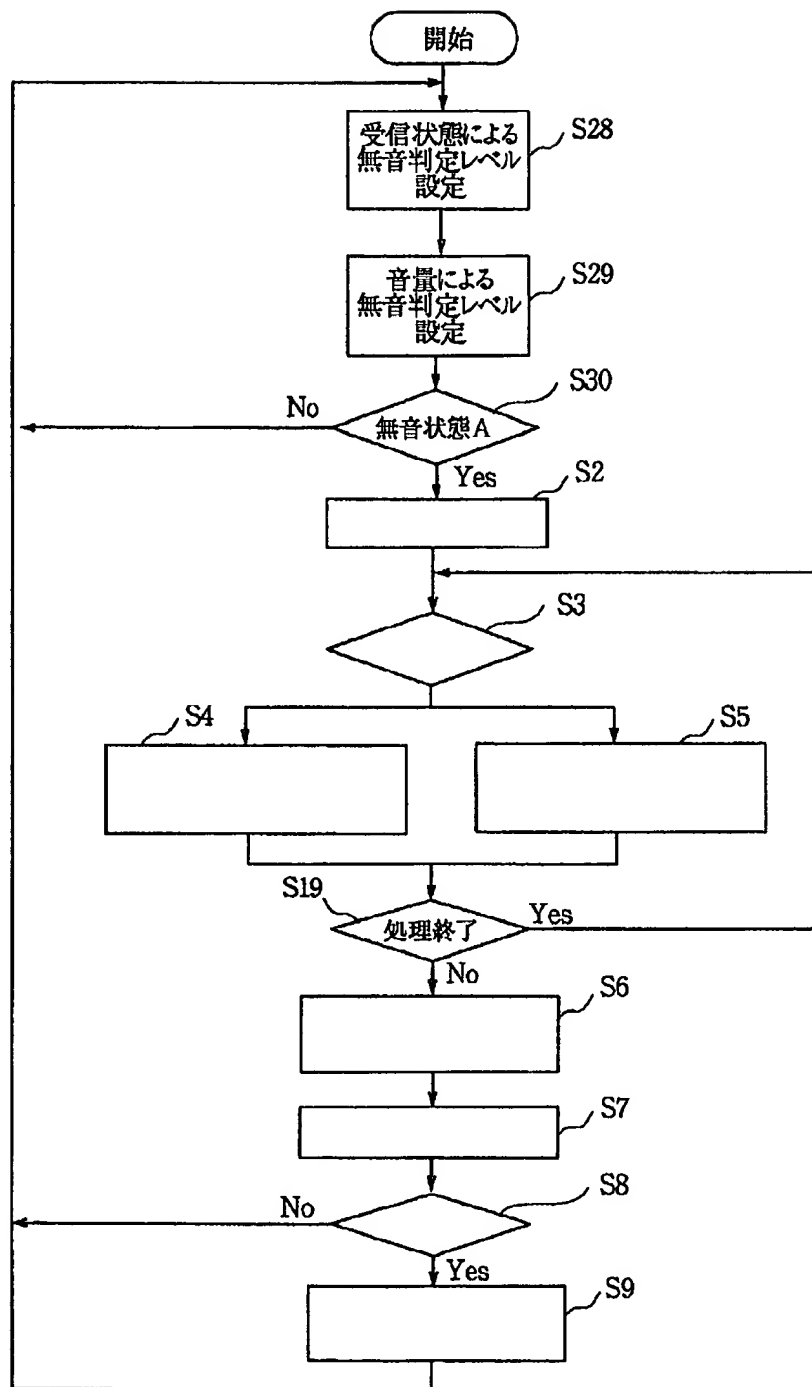
【図15】



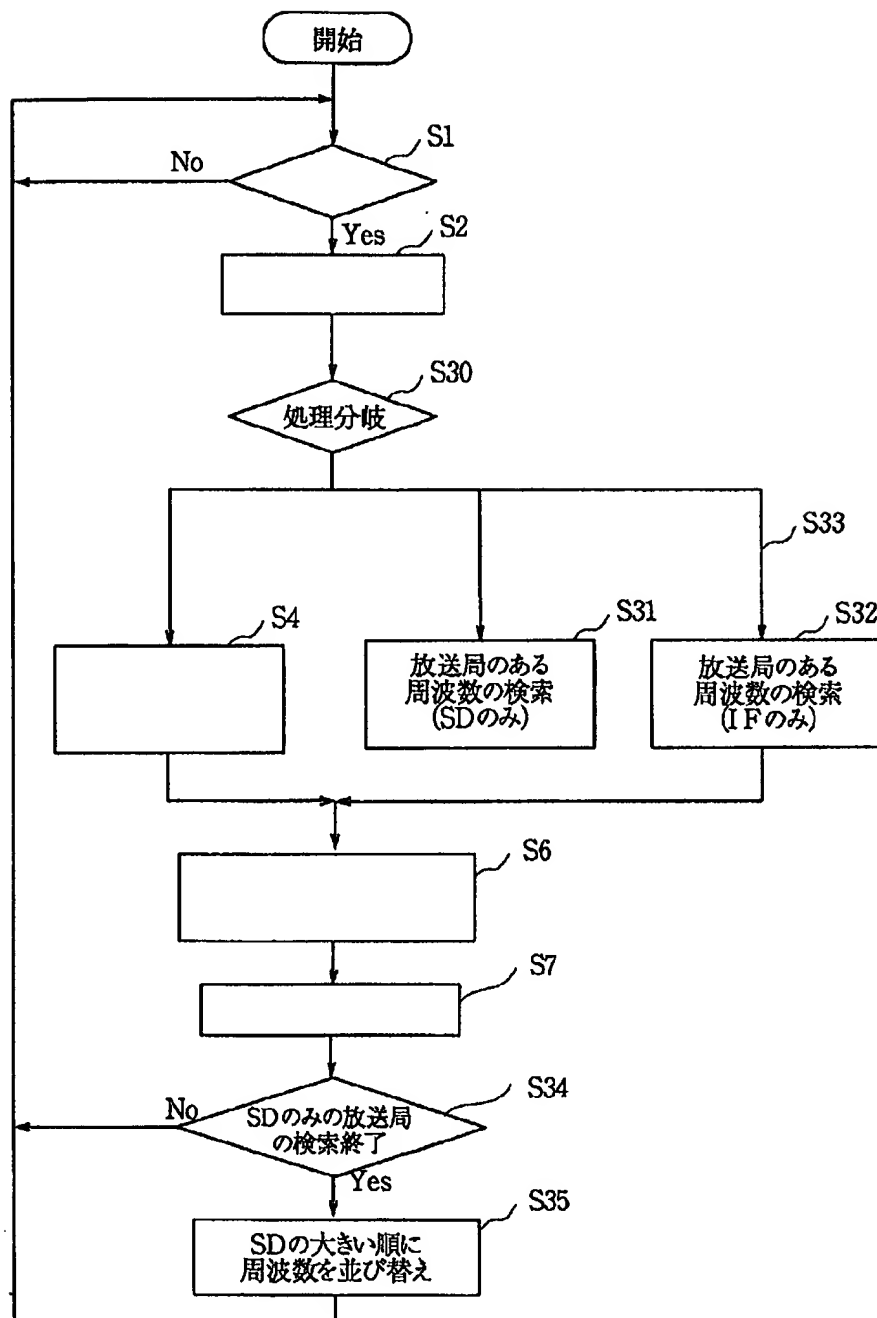
【図9】



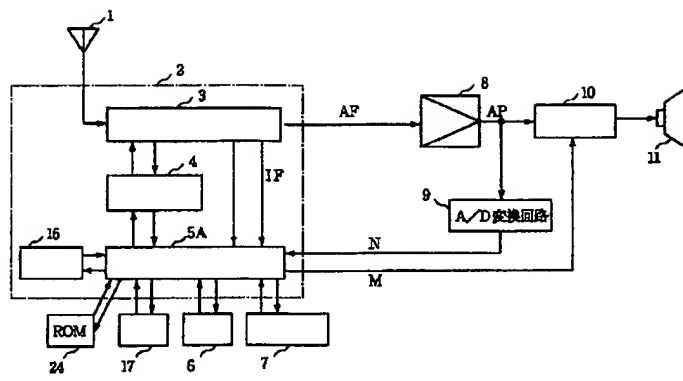
【図12】



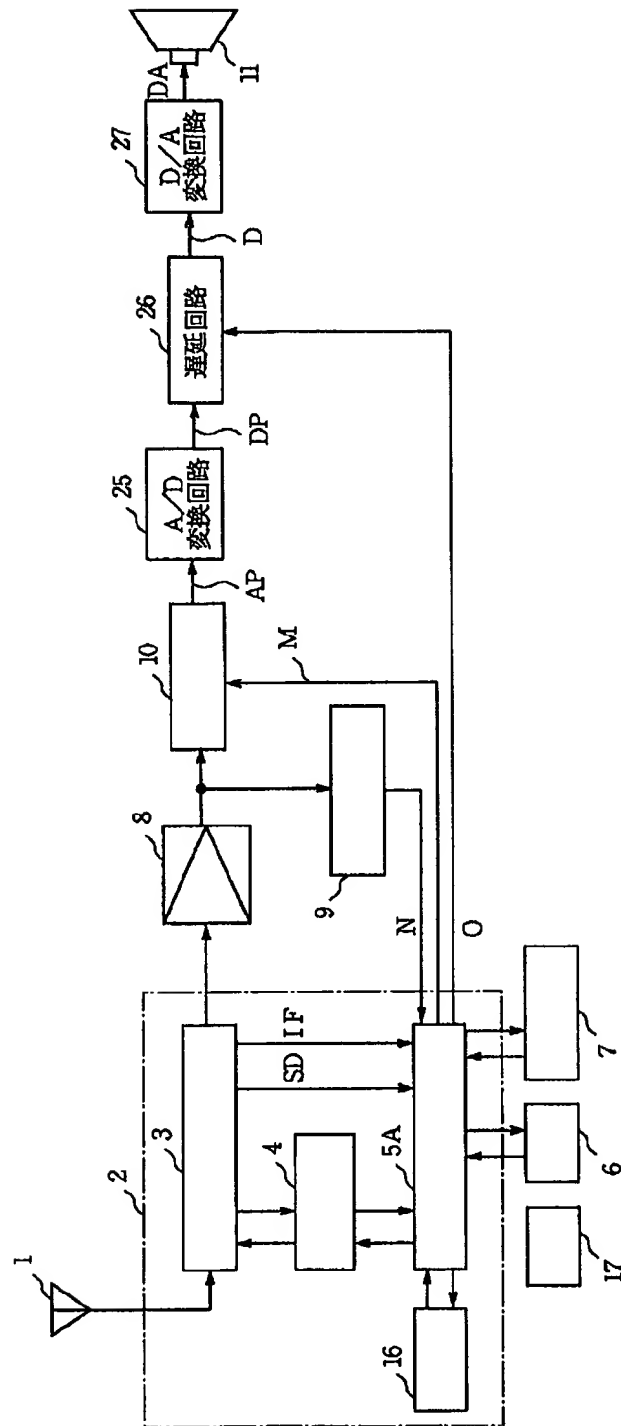
【図13】



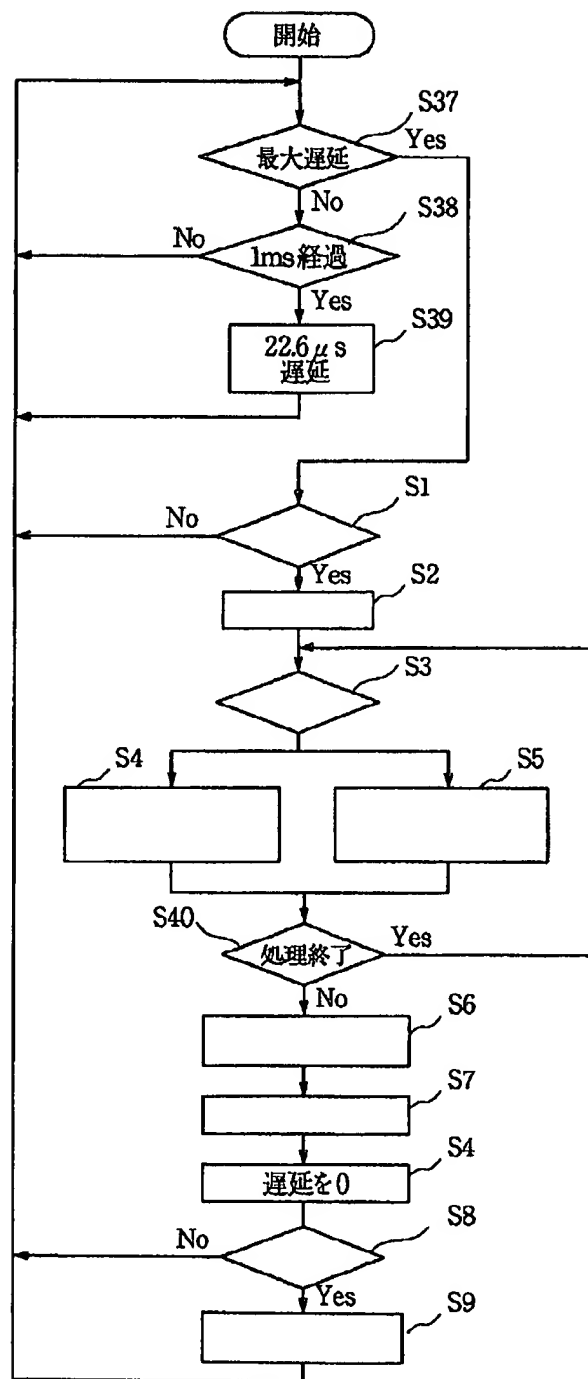
【図14】



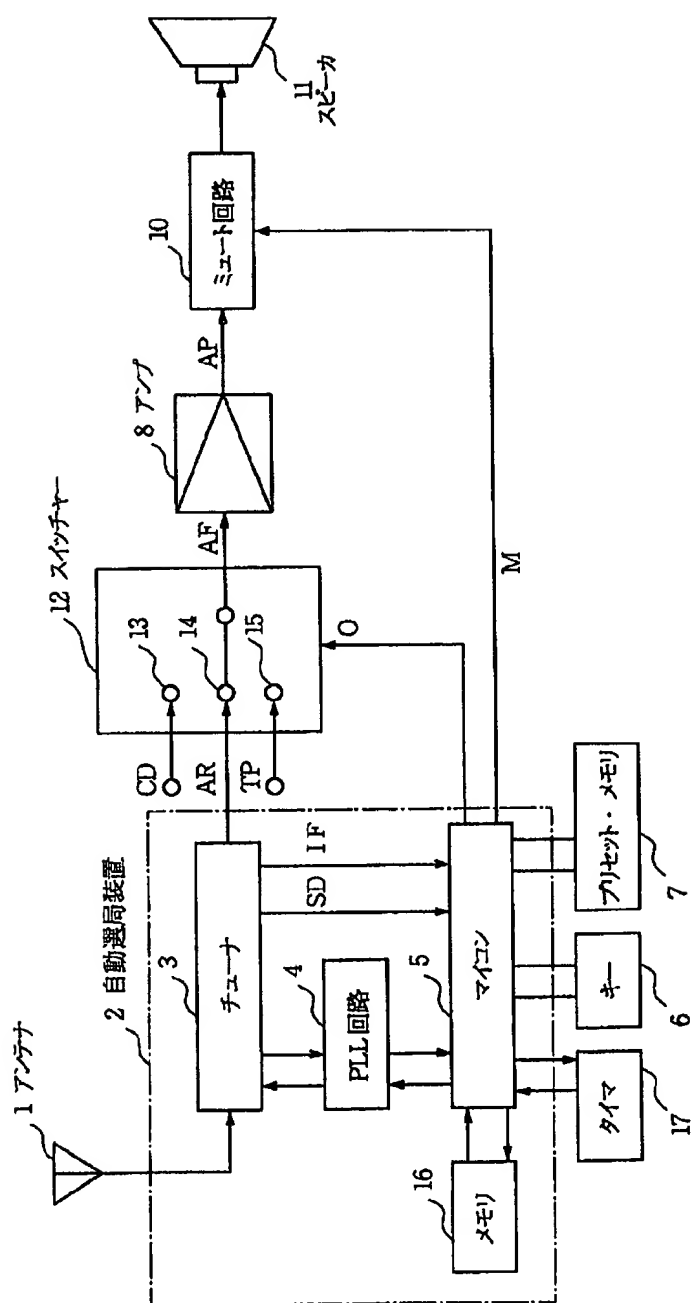
【図16】



【図17】



【図18】



PU010152 (JP9055642) ON 7680

- (19) Patent Agency of Japan (JP)
- (12) Official report on patent publication (A)
- (11) Publication number: 9-055642
- (43) Date of publication of application: 25.02.1997
- (51) Int.Cl. H03J 7/28 H03J 5/02 H04B 1/16
- (21) Application number: 7-208887
- (22) Date of filing: 16.08.1995
- (71) Applicant: NEC IC Microcomput Syst LTD
- (72) Inventor: Tachibana Yukio
- (54) Title of the invention: Radio receiver
- (57) Abstract:

Problem to be solved : To eliminate the need for updating preset by the user by providing a silence detection means and a preset update means to the receiver and storing automatically a broadcast station with excellent reception state to a preset memory at all times by using a silence period.

Solution: A silence detection section 51 detects a silence state and when the silence state is consecutive for a prescribed time or over, a preset update section 52 discriminates that the processing is enable within the silence period for update processing. A preset frequency in the preset memory 7 is read in the 1st processing and the frequency is read and the reception acceptance of a broadcast station of the frequency is discriminated and the result is stored in a memory 16. A non-stored frequency is received in the memory 7 in the 2nd processing and the reception acceptance of the broadcast station of the frequency is discriminated and the

REF. AA
DOCKET # PU010152
CORRES. US/UK:
COUNTRY: US

frequency whose reception is discriminated to be enable for the broadcast station and the level of the electric field strength signal are stored in the memory 16. In the 3rd processing, a preset update object frequency stored in the memory 16 in the 2nd processing is written in the memory 7 in place of a reception disable frequency stored in the memory 16 in the 1st processing.

[Claims]

[Claim 1]

The rewritable preset memory that searches the inside of a receiving band, chooses the received frequency more than fixed level and stores this selected received frequency information as several preset frequency, the automatic channel selection equipment that is equipped with the control section that controls the tuning frequency of the tuner that outputs the field strength signal corresponding to a received signal level and this tuner, searches a broadcasting station automatically using the mentioned above preset frequency, and outputs the receiving sound signal corresponding to an input signal, in a radio set equipped with the sound amplifying circuit that amplifies the mentioned above receiving sound signal on predetermined level and outputs a sound signal, a silent detection means by which the mentioned above control section detects the silent condition of being below the fixed level of the mentioned above sound signal corresponding to a broadcast program under listening defined preliminary, and outputs a silent detecting signal, the radio set characterized by including a preset update section to answer supply of the mentioned above silent detecting signal and to update the

mentioned above preset frequency at the silent period that is a period of the mentioned above silent condition.

[Claim 2]

A silent period judging means to judge that processing is possible when the mentioned above preset update section answers supply of the mentioned above silent detecting signal and the mentioned above silent period continues beyond fixed time amount and to output an update process start signal, a presetting means for it not to judge ready for receiving to receive the 1st input signal of the 1st frequency of each correspondence of the mentioned above preset frequency, to judge acceptance of 1st input signal ready for receiving using the mentioned above field strength signal, and to perform 1st non-receipt processing that selects the 1st frequency of the 1st input-signal correspondence, when the 2nd input signal of the 2nd broadcasting station of the 2nd frequency other than the mentioned above preset frequency is received, acceptance of this 2nd input signal ready for receiving is judged using the mentioned above field strength signal and it judges that this 2nd input signal is accepted for receiving, a preset update candidate selection means to perform 2nd processing that selects the mentioned above the 2nd frequency and its field strength level as a preset update candidate, the radio set according to claim 1 characterized by including a preset memory rewriting means to perform 3rd processing that stores the mentioned above 2nd frequency of the mentioned above preset update candidate in the mentioned above preset memory instead of the mentioned above the mentioned above 1st non-receipt frequency.

[Claim 3] The radio set according to claim 1 characterized by having the A/D converter that carries out digital conversion of the mentioned above sound signal and supplies a digital sound signal to the mentioned above control section.

[Claim 4] The radio set according to claim 1 characterized by including the voice analysis circuit that outputs low, a mid-range, and each 1st, 2nd and 3rd signaling frequency corresponding to a frequency component of a high region, judges the mentioned above contents of a program corresponding to a sound signal and is characterized by including further a level comparison silent prediction means to predict the silent period that is a period of the mentioned above silent condition from these contents of a program from the comparison result of the level between the mentioned above 1st - 3rd signaling frequency in the mentioned above control circuit.

[Claim 5] The radio set according to claim 1 characterized by including the sound volume equalization circuit that answers supply of the control signal from the mentioned above control section and controls the sound volume value that is the level of the mentioned above sound signal and the mentioned above silent detection means carrying out adjusting of the mentioned above the mentioned above fixed level corresponding to a silent condition corresponding to the mentioned above sound volume value.

[Claim 6] The radio set according to claim 2 characterized by equipping the mentioned above preset update section with an owner sound condition check

means to check that it is in the owner sound condition of the mentioned above sound signal, at the time of one termination of the mentioned above the 1st and 2nd processing.

[Claim 7] The radio set according to claim 2 characterized by including the timer that measures the duration of the silent period of the mentioned above sound signal, and equipping the mentioned above preset update section with a count setting means of processing to set up the count of the mentioned above 1st and processing of the 2nd per time based on the mentioned above duration data of the mentioned above past silent period.

[Claim 8] The radio set according to claim 2 characterized by equipping the mentioned above preset update section with a field strength change judging means perform this 1st processing again when the level of the mentioned above field strength signal corresponding to an input signal under listening was stored as reference level, and the mentioned above 1st input signal is poor receiving in the mentioned above 1st processing and it falls below predetermined level within fixed time amount preliminary defined as compared with the mentioned above reference level.

[Claim 9] The radio set according to claim 2 characterized by including the read only memory that stored the 3rd frequency of a broadcasting station receivable according to an area, and equipping the mentioned above preset update section with the 2nd preset update candidate selection means that performs the mentioned above 2nd processing by receiving the

input signal of the mentioned above 3rd frequency instead of the mentioned above 2nd frequency.

[Claim 10] The radio set according to the claim 1 and 2 characterized by sound signal delay means by which answer supply of the delay control signal from a control section, a time delay is controlled, and the mentioned above sound signal is delayed, and performing the mentioned above 1st and 2nd processing in the mentioned above time delay.

[Detailed description of the invention]

[0001]

[Field of the invention] This invention relates to the radio set that has a preset feature and an automatic channel selection function.

[0002]

[Description of the prior art] Generally, the radio set is equipped with the preset feature or the automatic channel selection function. A preset feature has, the rewritable memory, i.e., the preset memory that stores a frequency, and receives the input signal of that frequency for a channel selection by one scan by storing the frequency of the broadcasting station for a channel selection as a frequency for a channel selection in this preset memory. Also, an automatic channel selection function scans the broadcast frequency band for a channel selection, judges this signal for reception ready for receiving automatically with the value of the field strength signal level to the signal for reception or an intermediate frequency, and searches the received signal frequency of a receivable broadcasting station with one scan.

As a function to store a frequency in the mentioned above preset memory, there are some that are called the auto preset treatment using automatic channel selection equipment like JP 63-260217 A (reference 1) or a radio set given in JP 3-433 U (reference 2). Auto preset treatment receives every one frequencies of all of a receivable frequency band, judges the input signal of the frequency corresponding to a broadcasting station ready for receiving, respectively, and performs automatically processing written in preset memory as a frequency for a channel selection in the frequency judged that there is a receivable broadcasting station in order with large (a receive state is good) field strength signal level.

Thus, as for a user, the actuation that chooses every one good broadcasting station of a receive state, and is stored in preset memory, respectively becomes unnecessary, and it can store the good receive state broadcasting station in preset memory by one scan.

[0003]

Since the receive state of the frequency for a channel selection it was remembered that in for mount moved a receiving location to preset memory where the frequency for a channel selection is stored worsens, actuation in which a user updates the contents of preset memory each time is needed. As this cure, the radio set of reference 2 publication for example, updates a memory content for every predetermined time while carrying out memory of the broadcasting station in that service area, when there is nothing to the broadcast receive mode.

Thus, it corresponds to change of a receive state and the contents of preset memory can be updated automatically, without preventing a user from hearing radio.

[0004] According to drawing 18, the conventional radio set of reference 2 publication this conventional radio set, the antenna 1 that catches an arrival electric wave and inputs an input signal R into automatic channel selection equipment 2, the automatic channel selection equipment 2 that carries out frequency conversion of the input signal R that tuned in by performing an automatic channel selection and outputs the radio sound signal AR, the key 6 for a user operating it and inputting directions into the microcomputer of automatic channel selection equipment, the switcher 12 that chooses one of each of the program signal of the radio voice AR, a compact disk CD, and Tape TP and outputs a sound signal AF, the amplifier 8 that amplifies a sound signal AF and outputs the amplified sound signal AP and the mute circuit 10 that answers supply of the mute control signal M and performs an output halt of an amplified sound signal, it has the loudspeaker 11 that drives with the amplified sound signal AP and is changed into sound, the preset memory 7 that stores the frequency of the broadcasting station for an automatic channel selection, and the timer 17 controlled by the microcomputer 5.

[0005]

Automatic channel selection equipment 2 is equipped with the microcomputer 5 for control (microcomputer) that performs the processing and auto preset treatment corresponding to the directions into which the input signal R was inputted as the channel selection, the tuner

3 that carries out reception and outputs the radio sound signal AR and the PLL circuit 4 for alignment control of a tuner 3 by the key 6 and the memory 16 that stores the ready for receiving non-data of the broadcasting station that judged not ready for receiving with the microcomputer 5.

[0006]

Next, the actuation of the conventional radio set is explained with reference to drawing 18, a microcomputer 5 will set up the PLL circuit 4 based on the frequency for reception first. The PLL circuit 4 controls internal frequencies, such as a local oscillation frequency of a tuner 3, and a tuner 3 carries out frequency conversion of the input signal R inputted from an antenna 1 using this frequency and it outputs the radio sound signal AR to a switcher 12. Also, a tuner 3 supplies the field strength signal SD of the input signal R corresponding to the tuned-in frequency and the intermediate frequency signal IF to a microcomputer 5. A microcomputer 5 judges this broadcasting station corresponding to input-signal R ready for receiving based on these two signals SD and IF and stores the ready for receiving non-data of a decision result in memory 16.

[0007]

A switcher 12 is controlled by the change-over signal L of a microcomputer 5, chooses one of a compact disk CD, the radio sound signal AR and each program signals with Tape TP, and outputs it as a sound signal AF. Amplifier 8 amplifies a sound signal AF and outputs the amplified sound signal AP to the mute circuit 10. The mute circuit 10 is controlled by the mute control signal

M of a microcomputer 5, and outputs the amplified sound signal AP supplied from amplifier 8 as it is or suspends an output. A loudspeaker 11 changes and outputs the amplified sound signal outputted from the mute circuit 10 to voice. The read-out store of the preset memory 7 is carried out considering the frequency of the broadcasting station for an automatic channel selection as presetting data, so that it may mention later by control of a microcomputer 5. A timer 17 is controlled by the microcomputer 5.

[0008]

Next, first, if drawing 19 that shows auto preset treatment with a flow chart collectively and the conventional auto preset treatment actuation is explained, if the contents of the preset memory 7 are updated while hearing radio, the sound between this processing will break off. For the evasion, a microcomputer 5 performs as follows processing that updates the contents of the preset memory 7 automatically, when the selection input of a switcher 12 is except the radio sound signal AR.

[0009]

For example, a key 6 is operated, so that a user may choose a compact disk CD as an input of a switcher 12. A microcomputer 5 resets a change and a timer 17 for the input of a switcher 12 (step P2). If a timer 17 passes for 10 minutes (step P3), auto preset treatment will be started (step P4), a timer 17 is reset again and auto preset treatment is repeated every 10 minutes until the input of a switcher 12 is set as the radio sound signal AR (step P1), after processing is completed.

[0010]

[Problems to be solved by the invention] The conventional radio set mentioned above had the problem of receiving in the condition that is not good as for a receive state, when the receive state of the broadcasting electric-wave corresponding to the preset frequency stored in the mentioned above preset memory deteriorated during radio listening and the user chose the mentioned above preset frequency, since it carried out automatically at the time of un-hearing radio for interruption evasion of sound while updating update of preset memory.

[0011]

The object of this invention is to offer the radio set that updates the contents of preset memory automatically and makes broadcast of an always good receiving state selectable also in listening of radio.

[0012]

[Means for solving the problem] The rewritable preset memory of the radio set of this invention searches the inside of a receiving band, chooses the received frequency more than fixed level, and stores this selected received frequency information as several preset frequency, the automatic channel selection equipment that is equipped with the control section that controls the tuning frequency of the tuner that outputs the field strength signal corresponding to a received signal level, and this tuner, searches a broadcasting station automatically using the mentioned above preset frequency, outputs the receiving sound signal corresponding to an input signal.

In a radio set equipped with the sound amplifying circuit that amplifies the mentioned above receiving sound signal on predetermined level, and outputs a sound signal. A silent detection means by which the mentioned above control section detects the silent condition of being below the fixed level that the mentioned above sound signal corresponding to a broadcast program under listening defined preliminary and outputs a silent detecting signal, it has a preset update section to answer supply of the mentioned above silent detecting signal and to update the mentioned above preset frequency at the silent period which is a period of the mentioned above silent condition, and is constituted.

[0013]

[Embodiment of the invention] Drawing 1 that has a common component attach a common alphabetic character as drawing 18, shows the 1st embodiment of operation of this invention, the radio set of the embodiment of this operation shown on this drawing, the former, the common antenna 1, a key 6, amplifier 8 and the mute circuit 10, it adds to a loudspeaker 11, the preset memory 7, and a timer 17. Automatic channel selection equipment 2A that equips the silence detection section 51 that detects the silent condition of a sound signal AP instead of automatic channel selection equipment 2 and the silent period that is a period of this silent condition with microcomputer 5A containing the update section 52 of presetting that updates the preset frequency stored in the preset memory 7, it has the A/D-conversion circuit 9 that changes the amplified sound signal AP into the digital sound signal N and is supplied

to microcomputer 5A of automatic channel selection equipment 2.

[0014]

Next, if actuation of the embodiment of this operation is explained with reference to drawing 1, automatic channel selection equipment 2A will output first the sound signal AF corresponding to input-signal R that received with the antenna 1 as usual. Amplifier 8 amplifies a sound signal AF and supplies the amplified sound signal AP to the mute circuit 10 and the A/D-conversion circuit 9. The A/D-conversion circuit 9 changes the amplified sound signal AP into the digital sound signal N and supplies it to microcomputer 5A. From the digital sound signal N that received supply by the silence detection section 51, microcomputer 5A judges a silent condition and performs the update process that updates the contents of preset memory in the update section 52 of presetting at this silent condition period. With the embodiment of the operation explained below, these silence detection sections 51 and the update section 52 of presetting are represented with microcomputer 5A, as long as it shall be included in the software of microcomputer 5A and there is no need for distinction especially.

[0015]

When drawing 2 (A) that shows the timing relationship of the amplified sound signal AP of the embodiment of this operation and the mute control signal M by the timing diagram, the silent judging AT 1 is the latency time from silent condition shift of signal AP to an output halt of the mute circuit 10. The front mute T2 is the latency time from an output halt of the mute circuit 10 to

frequency setting T3. Frequency setting T3 is the frequency setting time amount over the PLL circuit 4 of microcomputer 5A. PLL lock T 4 is the internal frequency stability time amount of the tuner 3 of the controlled system of the PLL circuit 4. The field strength check T5 is the check time amount of the level of the field strength signal SD. The intermediate frequency check T6 is the check time amount of the value of the intermediate frequency signal IF. The back mute T7 is the latency time from the frequency setting by frequency setting T3 to discharge of an output halt of the mute circuit 10. Frequency setting T3 and PLL lock T 4 are receptions, and the field strength check T5 and the intermediate frequency check T6 are decision processing of a broadcasting station ready for receiving.

[0016]

Next, drawing 3 shows an auto presetting update process of the circuit of drawing 1 with a flow chart collectively and auto presetting update process actuation of the embodiment of this operation is explained, there is usually time amount that will be in a silent condition in broadcast voice. As for the silence detection section 51 (following microcomputer 5A), when this silent condition is detected and this silent condition continues beyond fixed time amount, the preset update section 52 (microcomputer 5A) updates by judging that processing is possible within a silent period. With the embodiment of this operation, between the expedient best scheduled time of explanation is assumed to be 20 ms, and when a silent condition continues 20 ms or more, it updates (steps S1 and S2).

In order to make processing finish between silent periods, an update process is performed by dividing into three processings (step S3). The 1st update process receives read in and its preset frequency, one frequency, i.e., the preset frequency, in the preset memory 7, judges the broadcasting station of the frequency ready for receiving, and stores the result in memory 16 (step S4). The 2nd update process is stored in memory 16 by making into the update candidate frequency of presetting the frequency that received one non-stored frequency in the preset memory 7, judged the broadcasting station of that frequency ready for receiving, and was judged to be the ability of this broadcasting station ready for receiving, and level of that field strength signal SD (step S5). The 3rd update process writes the update candidate frequency of presetting stored in memory 16 by the 2nd update process instead of the non-receipt preset frequency stored in memory 16 by the 1st update process in the preset memory 7 (step S9).

The 1st and 2nd update processes examine the receive state of one frequency by the processing during 1 time of a silent period (steps S2-S7), repeat it for every silent period, and are performed to all the frequencies in which each reception is possible.

[0017]

Explains in full detail, microcomputer 5A will input the digital sound signal N from the A/D-conversion circuit 9, and will supervise the level of this signal N (step S1). If it is judged as a silent condition at step S1, a timer 17 will be reset and if this silent condition continues 20 ms or more, an auto presetting update process will be

started. Next, microcomputer 5A outputs the mute control signal M, the mute circuit 10 answers supply of this mute control signal M, and the output of the amplified sound signal AP over a loudspeaker 11 is suspended (step S2). Either the 1st or the 2nd update process (step S3) is performed only once. First, the 1st update process is performed and all the preset frequency stored by the preset memory 7 is investigated.

Consequently, when there is no non-receipt frequency of a broadcasting station, the 1st update process is again performed from the start from next time, when there is a non-receipt frequency of a broadcasting station, the 2nd update process is performed from next time, and the ready for receiving ability frequency of a broadcasting station is searched. Next, it returns and receives in the frequency under listening of a user (step S6). Next, microcomputer 5A suspends the output of the mute control signal M, answers the supply interruption of this signal M and the mute circuit 10 outputs a sound signal AP (step S7). After the 2nd update process is completed (step S8), the 3rd update process (step S9) is performed and an auto presetting update process is ended.

The above processing is repeated.

[0018] Next, drawing 4 that has common reference and a common component as drawing 3, shows similarly processing of the 2nd embodiment of operation according to this invention in which the auto presetting updating methods differ with drawing 1 and a common configuration. The difference with the mentioned above 1st embodiment of the operation of the embodiment of this operation is including check processing (step S10) of

the silent condition B of the sound of the broadcasting station under listening before termination of the processing during a silent period.

[0019] In the timing relationship of the amplified sound signal AP of the embodiment of this operation, and the mute control signal M, if it is referred to by the timing diagram, in addition to T1-T37 of the 1st embodiment of the operation, the check time amount T8 of the owner sound condition of the sound of the broadcasting station under listening will be added.

[0020] The actuation of the embodiment of this operation is explained with reference to drawing 4, even if it processes the 1st or 2nd update process only once and ends processing during 1 time of a silent period with the mentioned above 1st embodiment of the operation, broadcast may still be during a silent period. However, with the 1st embodiment of the operation, even when the time amount that can be processed once again is during this silent period, processing is ended once and the silent period of broadcast is again detected from the start.

With the embodiment of this operation, processing is repeated until the broadcast program under listening checks that it is in a silent condition and will be in an owner sound condition at the time of termination of the processing during a silent period.

[0021] Microcomputer 5A checks the digital sound signal N that the A/D-conversion circuit 9 outputs before discharge (step S7) of a voice output halt (step S10).

If it is in a silent condition, the broadcasting station of the following frequency will be checked, if it is in an

owner sound condition, a voice halt will be canceled and this processing will be ended.

[0022]

Next, if drawing 5 that has common reference and a common component as drawing 3, shows similarly processing of the 3rd embodiment of operation according to this invention in which the auto presetting updating methods differ with drawing 1 and a common configuration, with a flow chart is referred to The difference with the embodiment of the 1st operation of the mentioned above of the embodiment of this operation is including setting processing (step S 13-218) of the number of check stations of a broadcasting station ready for receiving, and the processing (step S19) that repeats the number of setting stations during a silent period in 1 time of a silent period.

[0023]

The mentioned above 2nd embodiment of the operation, actuation of the embodiment of this operation is explained with reference to drawing 5, when the no of the broadcasting station of several games ready for receiving was checked in 1 time of a silent period, the broadcasting station under listening of a 1-time user needed to be received, and the silent condition needed to be checked. Then, based on the data of the past silent period, time amount of a silent period is predicted and the number of check stations of a broadcasting station ready for receiving is set up at the time of the next silent period. With the embodiment of this operation, it assumes that the mentioned above number of check stations is set up by 1/2 of the time amount of prediction

time amount, and a broadcasting station ready for receiving is checked to several frequencies in 1 time of a silent period.

[0024]

Microcomputer 5A inputs a sound signal N from the A/D-conversion circuit 9, and detects change of a silent period / owner sound period (step S13). The following processings will be performed if change of a silent period / owner sound period is detected at step S13. Silent time amount until it changes from the change in the silent condition of a sound signal N from an owner sound condition to an owner sound condition again is measured using a timer 17 (step S14). The measured mentioned above silent time amount is stored in memory 16 (step S15). Based on the silent time data of the past stored by memory 16, the prediction time amount of the next silent period is set up (step S16). For example, if the silent period for 100ms or more was continuing in the past, the mentioned above prediction time amount will be set as 100ms. The number of broadcasting stations that can be ready for receiving un-checked is set up by 1/2 of the time amount of the set-up mentioned above prediction time amount and it stores in memory 16 (step S17). For example, if prediction time amount is 100ms, the number of broadcasting stations in which the mentioned above check is possible will be set up within 50ms. Then, it repeats by the number of stations that stored the update process steps S3-S5 in a silent period in memory 16 (step S19).

[0025]

Next, when drawing 6 that has a common component attach a common alphabetic character as drawing 1, shows the 4th embodiment of operation according to this invention, the difference with the mentioned above 1st embodiment of the operation of the radio set of the embodiment of this operation shown on this drawing is including the voice analysis circuit 18 for analyzing the frequency characteristics of the amplified sound signal AP.

[0026] The voice analysis circuit 18 is equipped with LPF19, MPF20, HPF21 that are quantity filter corresponding to a frequency band and the A/D-conversion circuit 22 of a sound signal AP into low.

[0027] Each filters LPF19, MPF20, and HPF21 input a sound signal AP, and divide and output it to an each high frequency band into low. The A/D-conversion circuit 22 carries out A/D conversion of the output signal of these LPF19, MPF20 and HPF21, respectively, and outputs the digital sound signals N1, N2 and N3, respectively.

[0028] Next, drawing 7 that has common reference and a common component as drawing 3, shows processing of the embodiment of this operation with a similar flow chart. The difference with the embodiment of the mentioned above 1st operation of the embodiment of this operation is including setting processing (step S 20-224) of the number of broadcasting stations ready for receiving un-checked in 1 time of a silent period corresponding to the contents of a broadcast program, and the processing (step S25) that repeats the update

process steps S3-S5 in a silent period by the mentioned above number of setting stations.

[0029]

Next, that actuation of the embodiment of this operation is explained with reference to drawing 6 and drawing 7, the duration of a silent period and frequency change with contents of the broadcast program. Like news or a lecture, the duration of a silent condition is long and frequency has much talk of people at a subject's program. Also, it is short at the time of a music program, and frequency has little duration of a silent condition.

Thus, with the embodiment of this operation, the number of check broadcasting stations of not ready for receiving is set up for the contents of the program within 1 time of a silent period based on the contents of this program, judging from frequency characteristics.

[0030]

The drawing 8 (A) that shows an example of the frequency characteristics of each program of a voice and music as contrasted with the center frequency f_L , f_M , f_H of LPF19, MPF20, HPF21, respectively, and (B) is referred to, the level of a voice of the mid-range frequency f_M is larger than low and a high frequency. On the other hand, although the mid-range of music level is the highest, the difference with low and a high region is small. The embodiment of this operation compares each level of the output sound signals N1, N2 and N3 of the voice analysis circuit 18. The level of a signal N2 at the maximum and if the level ratio of N2, N1 and N2, N3 is not more than twice in dB value, this program will be judged to be music and the number of stations within 1

time of a silent period that can be ready for receiving un-checked will be set up from this.

[0031]

First, microcomputer 5A inputs the signal of the sound signals N1, N2, N3 of each frequency band from the voice analysis circuit 18, and judges each level (step S20). Decision of this level uses for example, the equalizing method etc. Next, the level of the sound signals N1-N3 of each frequency band is compared and the contents of a program are judged (step S21). For example, if the level of N1, N2, N3 is 30dB, 45dB, 15dB, the level of N2 is max and the ratio of the level of N2 and N3 is 3 times, but since the level ratio of N2 and N1 is 1.5 times, it is judged that the current contents of a program is music. Next, the decision result is stored in memory 16 (step S2). Next, according to the contents of a program stored in memory 16, the number of check stations of possible not ready for receiving is set up in 1 time of a silent period (step S23), and it stores in memory 16 (step S24). For example, if the program stored in memory 16 is music, it will judge that silent period duration is short and it will set up so that only one game may be ready for receiving un-checked within 1 time of a silent period. Next, the update process steps S3-S5 in a silent period are repeated by the number of stations stored in memory 16 (step S25).

[0032]

Next, drawing 9 that has common reference and a common component as drawing 3, shows similarly processing of the 5th embodiment of operation according to this invention in which the auto presetting updating

methods differ with drawing 1 and a common configuration. The difference with the mentioned above 1st embodiment of the operation of the embodiment of this operation are the processing (step S26) that stores the field strength signal SD in memory 16, step S4 that starts the 2nd update process and step S27 judged based on change of the field strength signal SD stored in memory 16 instead of the decision processing step S3 of branching of S5.

[0033]

The actuation of the embodiment of this operation is explained with reference to drawing 9, the change mode of the field strength signal SD changes with causes of degradation of the receive state of a broadcasting electric-wave as everyone knows. Drawing 10 that shows the example of change of the field strength signal SD is referred to, (A) shows the case where the field strength signal SD decreases gradually by the increment in the distance from a broadcasting station etc., and the change is loose. (B) shows a case as suddenly covered by the electromagnetic interference object like during advancing into a tunnel, and the field strength signal SD shows an abrupt change.

With the embodiment of this operation, the electric-wave condition of a receiving point is judged from the mode of change of this field strength signal SD, and it judges start / non start of the 2nd update process, it shall judge that it moved to the bad location of receiving conditions temporarily when it fell at 10dB of explanation from 30dB whose field strength signals SD are non-judging level ready for receiving with the embodiment of this

operation for convenience at less than 500ms of fixed time amount, and judges start / non start of the mentioned above update process.

[0034]

First, microcomputer 5A inputs the level of the field strength signal SD of broadcast under listening, and stores it in memory 16 (step S26). In the 1st update process, microcomputer 5A will not start the 2nd update process, if the receiving state of the broadcasting station under listening has deteriorated rapidly with reference to the level of the field strength signal SD stored in memory 16 when a poor frequency receiving is found among the preset frequency stored in the preset memory 7 (step S27). For example, supposing it is falling rapidly from 35dB to 10dB among 500ms, at step S27, the 1st update process will be performed again.

[0035]

It judges that it moved to the bad location of a receive state temporarily, a tunnel etc., as mentioned above since the field strength signal SD had fallen rapidly in (B) when the example of decision of start / non start of an update process of the 2nd of step S27 was explained again with reference to drawing 10, and since other broadcasting stations have the bad receive state, the 2nd update process is not started. In (A), it is judged as degradation of the receive state by having separated from the broadcasting station under listening as mentioned above, since the field strength signal SD was falling gradually and since other broadcasting stations can be searched, start the 2nd update process.

[0036]

Next, when drawing 11 that has a common component attach a common alphabetic character as drawing 1, shows the 6th embodiment of operation according to this invention, the difference with the 1st embodiment of the operation of the mentioned above of the radio set of the embodiment of this operation shown on this drawing is having the sound volume equalization circuit 23 that controls the level of a sound signal AP by the sound volume control signal P from microcomputer 5A.

[0037]

Also, drawing 12 that has common reference and a common component as drawing 3, shows processing of the embodiment of this operation with a similar flow chart, the difference with the mentioned above 1st embodiment of the operation of the embodiment of this operation is including setting processing (steps S28 and S29) of the level of a silent judging, and the processing (step S30) that judges a silent condition on the mentioned above setting level.

[0038]

Next, if actuation of the embodiment of this operation is explained with reference to drawing 11 and drawing 12, since the range of a user's listening sound level differs, with the embodiment of this operation, a setup of silent decision level will be changed by the difference in a receive state or sound volume depending on a receive state or sound volume. First, microcomputer 5A measures the field strength signal SD of the frequency under listening, and sets up the silent decision level corresponding to it (step S28).

Furthermore, a user sets up silent decision level corresponding to the sound volume value set up by the key 6 (step S29). Microcomputer 5A compares the mentioned above setting level with the level of a sound signal N and when the mentioned above setting level is larger, it judges it as a silent condition (step S30).

[0039]

Since it will become a sound loud on the whole when a receive state is good if the example of a setting of the mentioned above silent judging level is explained, it judges that there is no small sound and silent decision level is enlarged. Conversely, since it becomes a sound small on the whole when a receive state is bad, silent decision level is made small. Also, since only a loud sound can be heard when listening sound volume is small, silent decision level is enlarged, and since it is audible to a small sound when listening sound volume is conversely large, silent decision level is made small.

[0040]

Next, drawing 13 hsd common reference and a common component as drawing 3, and shows similarly processing of the 7th embodiment of operation according to this invention in which the auto presetting updating methods differ with drawing 1 and a common configuration. The difference with the mentioned above 1st embodiment of the operation of the embodiment of this operation has the branching processing (step S30) that divides the 2nd update process (step S5) into two processings (steps S31 and S32), the processing (steps S34 and S35) that changes the frequency judged to be those with a broadcasting station together with the order of the

magnitude of the field strength signal SD after retrieval termination of the broadcasting station by the field strength signal SD instead of the 3rd update process at the time of update process termination (step S8, S9).

[0041]

The actuation of the embodiment of this operation is explained with reference to drawing 13, since it will carry out by dividing processing for every silent period with the mentioned above 1st - the 6th embodiment of the operation, it will take time amount, if there is much throughput. The field strength signal SD is first searched with the embodiment of this operation, next it refers to it from the field strength signal SD for checking a broadcasting station ready for receiving with an intermediate frequency IF. First, when one non-stored frequency was received in the preset memory 7, the field strength signal SD of that frequency is inputted, the broadcasting station ready for receiving is judged by this signal SD and it is judged as ability ready for receiving, that frequency and SD level are stored in memory 16 (step S31). If retrieval of all frequencies finishes at step S31 (step S34), the frequency stored in memory 16 will be changed together with the order of the magnitude of the level of the field strength signal SD at step S31 (step S35). Next, when it receives at a time one frequency stood in a line and changed at step S35 sequentially from the large thing of SD, an intermediate frequency IF is checked and it is judged as ability ready for receiving, the frequency is stored instead of the preset frequency in which the reception under storing in the preset memory 7

is impossible (step S32). It ends, when the mentioned above not ready receive ability preset frequency is lost.

[0042]

Next, drawing 14 that has a common component attach a common alphabetic character as drawing 1, shows the 8th embodiment of operation according to this invention, the difference with the mentioned above 1st embodiment of the operation of the radio set of the embodiment of this operation shown on this drawing is having the read only memory (ROM) 24 that recorded the frequency of a broadcasting station receivable according to an area.

[0043]

Also, drawing 15 that has common reference and a common component as drawing 3, shows processing of the embodiment of this operation with a similar flow chart, the difference with the 1st embodiment of the operation of the mentioned above of the embodiment of this operation is that step S36 that searches the frequency of the ready for receiving ability broadcasting station of an area is included instead of the 2nd update process is step S5.

[0044]

The actuation of the embodiment of this operation is explained, since a broadcasting station is searched to the perimeter wave number, with the embodiment of old operation, it will take time amount. It considers as a ready for receiving ability, priority is given and the frequency of the broadcasting station of the area under reception is searched with the embodiment of this operation.

That is, the frequency of a ready for receiving ability broadcasting station is preliminary stored to ROM24 and retrieval is performed according to an area only to those frequencies. First, it receives at a time one frequency of the broadcasting station stored by ROM24 of the area under current specification, and not ready for receiving is checked with the field strength signal SD and an intermediate frequency IF, and when it can receive, the frequency and field strength signal SD are stored in memory 16 (step S36). Since specification of an area compares and specifies the frequency of the broadcasting station according to area stored in the frequency and memory 22 of the broadcasting station judged to be ability ready for receiving or has several areas that have the broadcasting station of the same frequency only by this comparison, when it cannot specify, it is specified based on former specific data.

[0045]

With the mentioned above 6th - 8th embodiments of the operation, the retrieval processing time is early made by using step S31 that searches a frequency with large field strength first, and ROM24 that stored the frequency of the ready for receiving ability broadcasting station according to area. For example, when the frequency range for retrieval sets a retrieval step to 0.1 MHz, it will search the frequency of 140 games with 76.0 MHz - 89.9 MHz. At this time, when the number of broadcasting stations receivable according to an area is 10, it can search at the rate of 1/14.

[0046]

Next, drawing 16, on which a common component attach a common alphabetic character as on drawing 1, and shows the 9th embodiment of operation according to this invention. The difference with the mentioned above 1st embodiment of the operation of the radio set of the embodiment of this operation is shown on this drawing. The A/D-conversion circuit 25 that changes the sound signal AP of an analog into the digital sound signal DP, having the delay circuit 26 that is delayed in the digital sound signal DP, controls a time delay by the delay control signal O from microcomputer 5A, and generates the delay sound signal D, and the D/A conversion circuit 27 that changes the delay sound signal D into the analog sound signal DA again.

[0047]

Also, drawing 17 that has common reference characters and a common component as drawing 3, shows processing of the embodiment of this operation with a similar flow chart, the difference with the mentioned above 1st embodiment of the operation of the embodiment of this operation is including the processing (step S 37-239,241) that controls a time delay, and decision processing (step S40) of interruption of retrieval of a broadcasting station during a silent period.

[0048]

Next, actuation of the embodiment of this operation is explained with reference to drawings 16 and drawing 17, when a silent period is short, with each embodiment of the above mentioned operation, the processing time in a silent period will become long rather than actual silent

time amount. With the embodiment of this operation, by carrying out insertion of the delay circuit close to an output sound signal, by the time it outputs a delay sound signal, processing during a silent period will be performed. Here, sound is delayed by a unit of 22.6 microsecond for every ms, and while outputting the sound inputted into the delay circuit, processing during a silent period is performed.

[0049]

First, microcomputer 5A controls a delay circuit 26 to become the maximum delay, and delays a sound signal DP by a unit of 22.6 microsecond(step S38) for every ms (step S39). If a delay circuit 26 reaches the maximum delay value, delay control will be stopped and silent detection will be started (step S37). Next, while the delay sound signal D is outputted from the delay circuit 26, the processing in silent is repeated. Microcomputer 5A receives the frequency under listening of a user (step S40), before the sound signal D of a delay circuit 26 is lost, and it cancels an output halt of the mute circuit 10. A delay circuit 26 is controlled, a time delay is set to 0 in the place whose delay sound signal D is in a silent condition, and a sound signal DP is made to output as it is (step S41, drawing 17). The above processing is repeated and is performed.

[0050]

Also, with the 1st - the 9th embodiments of the operation, although microcomputer 5A is judging the silent condition, microcomputer 5A can also judge an owner sound / silent difference only with a high / low

level by using the silent detector constituted from a comparator etc. instead of the A/D-conversion circuit 9.

[0051]

[Effect of the invention] As explained above, the radio set according to this invention has a silent detection means and a preset update section in order to perform a presetting update process using a silent period, since the good broadcasting station of a receive state is always automatically stored by preset memory, a user's presetting update operation becomes unnecessary, thus the radio set according to this invention is effective in actuation.

[Brief description of the drawings]

[Drawing 1] is the block diagram showing the 1st embodiment of operation of the radio set according to this invention.

[Drawing 2] is the timing diagram that shows an example of the actuation in the radio set of the 1st and the 2nd embodiment of the operation.

[Drawing 3] is the flow chart that shows an example of the actuation in the radio set of the 1st embodiment of the operation.

[Drawing 4] is the flow chart that shows an example of the actuation in the radio set of the 2nd embodiment of operation of this invention.

[Drawing 5] is the flow chart that shows an example of the actuation in the radio set of the 3rd embodiment of operation of this invention.

[Drawing 6] is the block diagram showing the 4th embodiment of operation of the radio set according to this invention.

[Drawing 7] is the flow chart that shows an example of the actuation in the radio set of the embodiment of this operation.

[Drawing 8] shows the example of the frequency characteristics of each program of a voice and music.

[Drawing 9] is the flow chart that shows an example of the actuation in the radio set of the 5th embodiment of operation of this invention.

[Drawing 10] is drawing showing the example of the change mode of a field strength signal.

[Drawing 11] is the block diagram showing the 6th embodiment of operation of the radio set according to this invention.

[Drawing 12] is the flow chart that shows an example of the actuation in the radio set of the embodiment of this operation.

[Drawing 13] is the flow chart that shows an example of the actuation in the radio set of the 7th embodiment of operation of this invention.

[Drawing 14] is the block diagram showing the 8th embodiment of operation of the radio set according to this invention.

[Drawing 15] is the flow chart that shows an example of the actuation in the radio set of the embodiment of this operation.

[Drawing 16] is the block diagram showing the 9th embodiment of operation of the radio set according to this invention.

[Drawing 17] is the flow chart that shows an example of the actuation in the radio set of the embodiment of this operation.

[Drawing 18] is the block diagram showing an example of the conventional radio set.

[Drawing 19] is the flow chart showing an example of the actuation in the conventional radio set.

[Description]

1 Antenna

2, 2A Automatic channel selection equipment

3 Tuner

4 PLL Circuit

5, 5A Microcomputer

6 Key

7 Preset memory

8 Amplifier

9, 22, 25 A/D-conversion circuit

10 Mute circuit

11 Loudspeaker

12 Switcher

16 Memory

17 Timer

18 sound analysis circuit

19 LPF

20 MPF

21 HPF

23 Sound volume equalization circuit

24 ROM

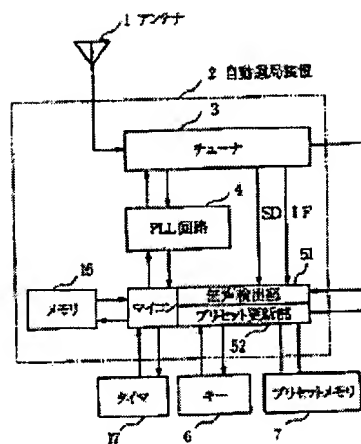
26 Delay circuit

27 D/A Conversion Circuit

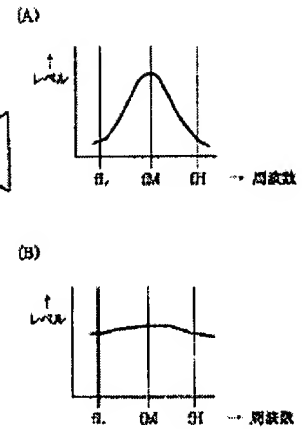
51 Silence detection section

52 Preset update section

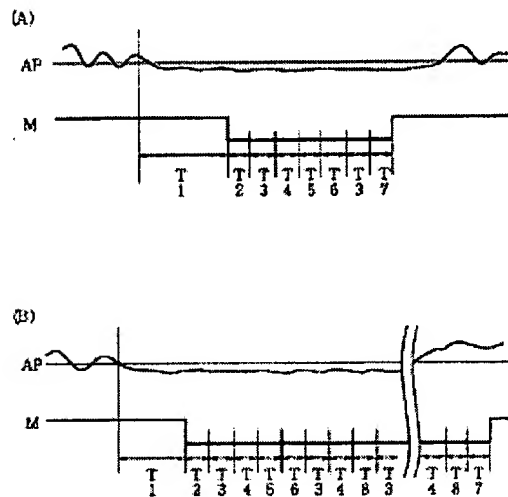
Drawing 1



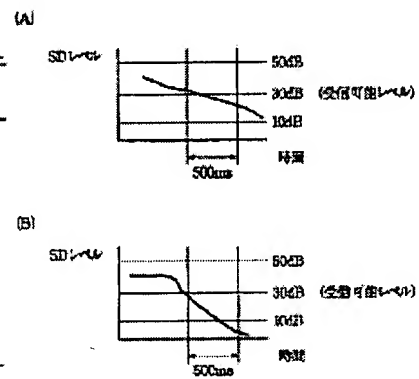
Drawing 8



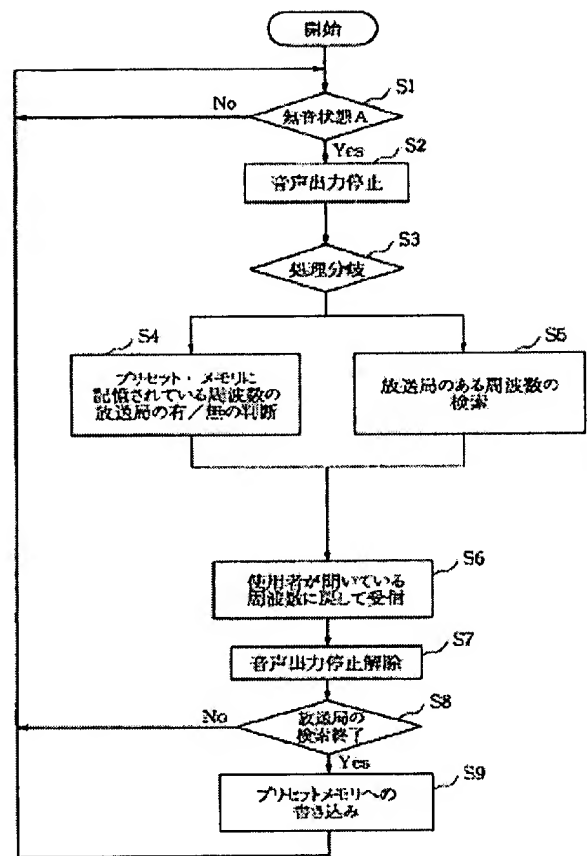
Drawing 2



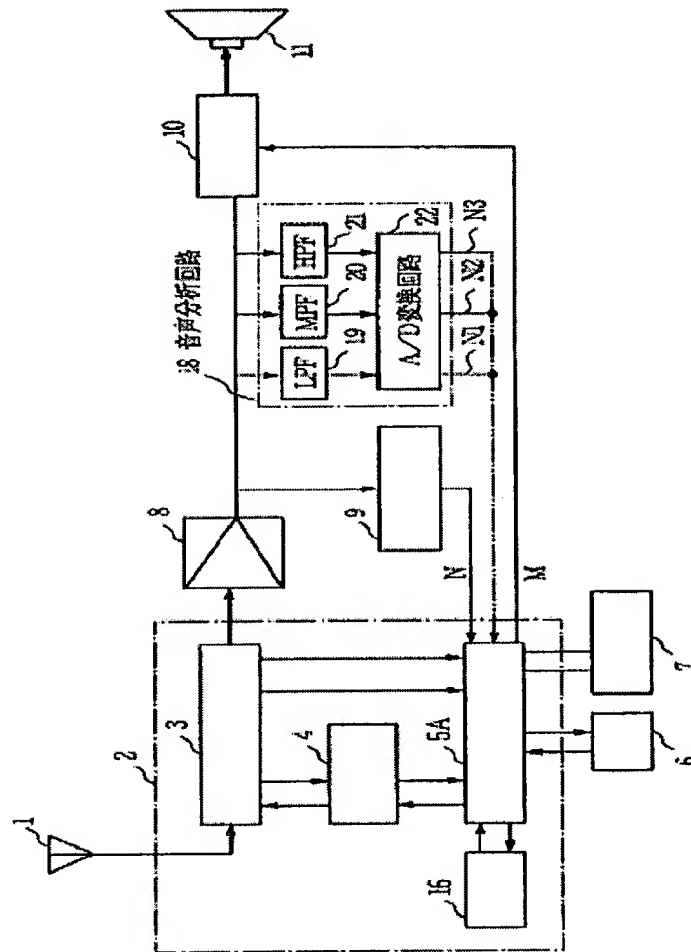
Drawing 10



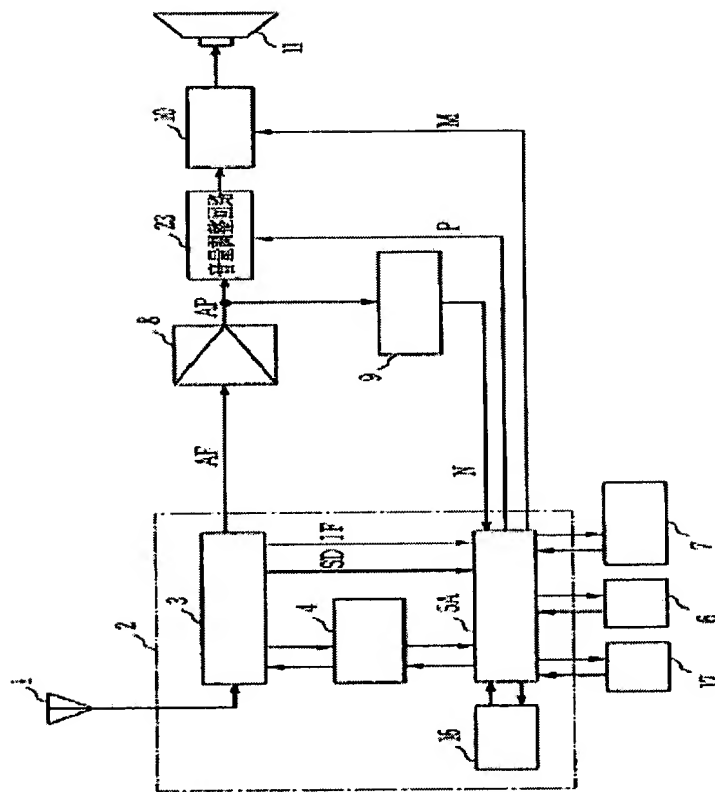
Drawing 3



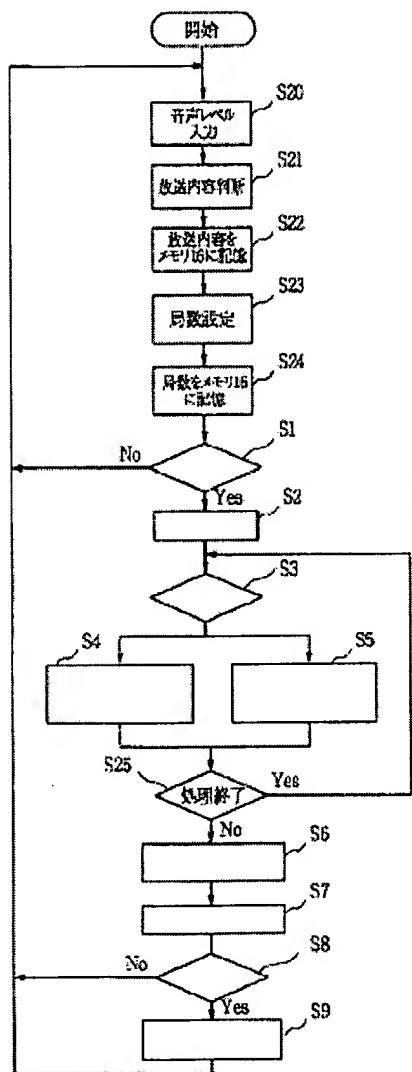
Drawing 6



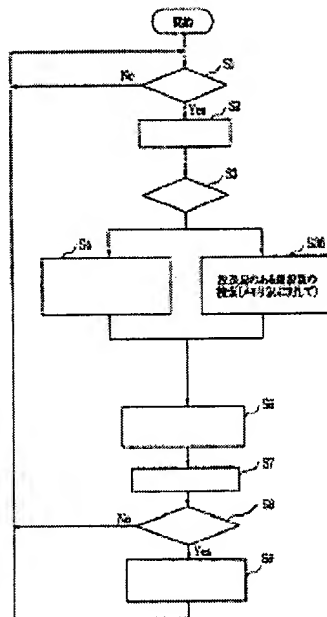
Drawing 11



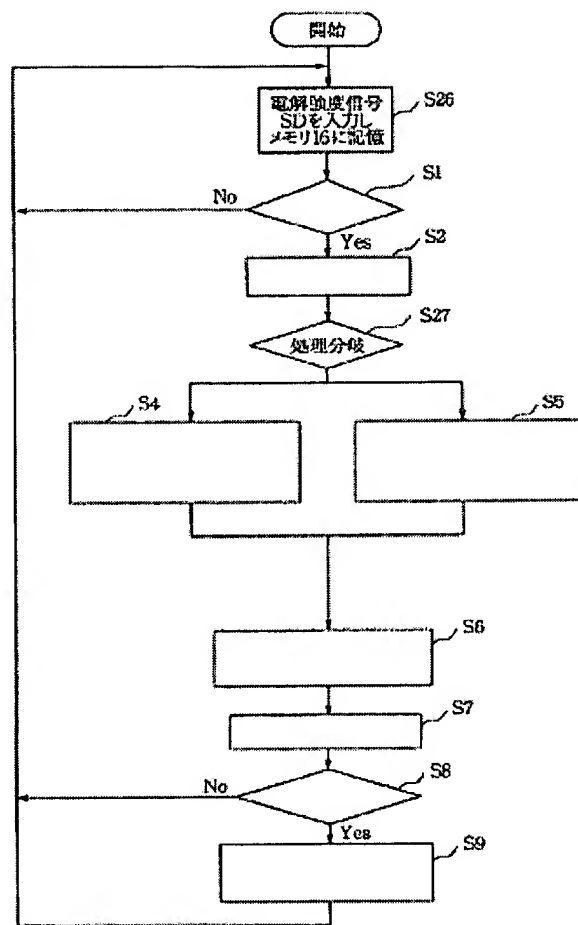
Drawing 7



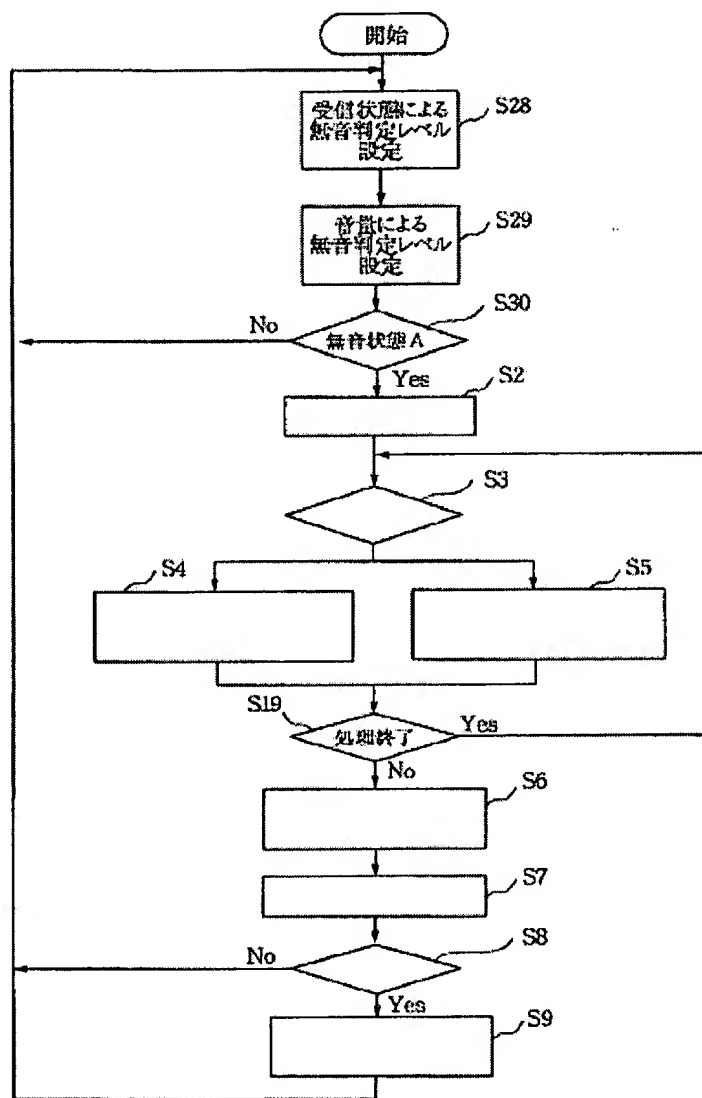
Drawing 15



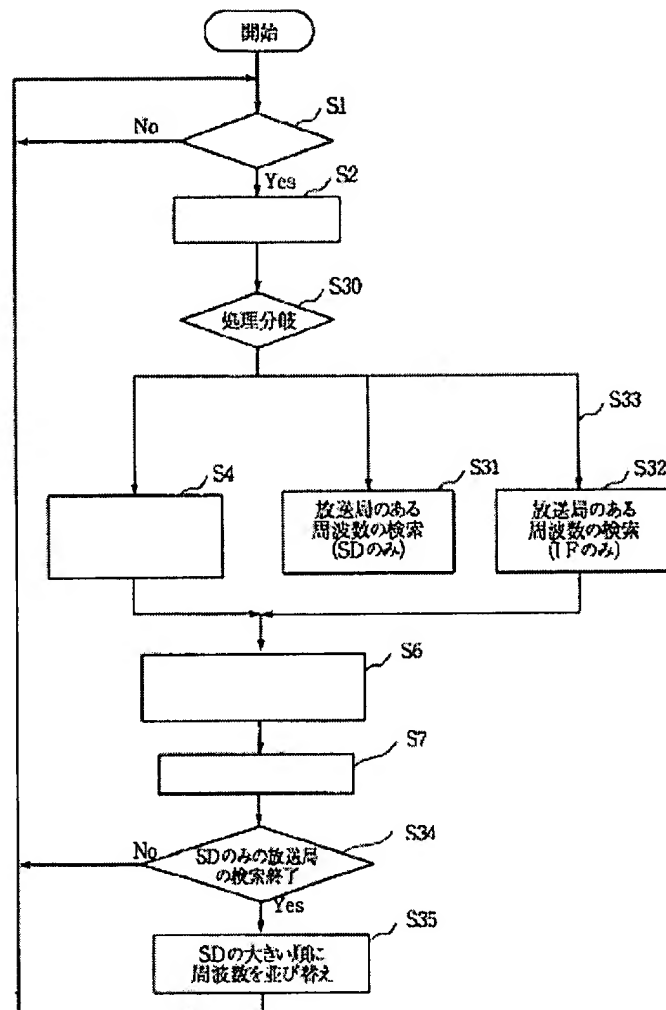
Drawing 9



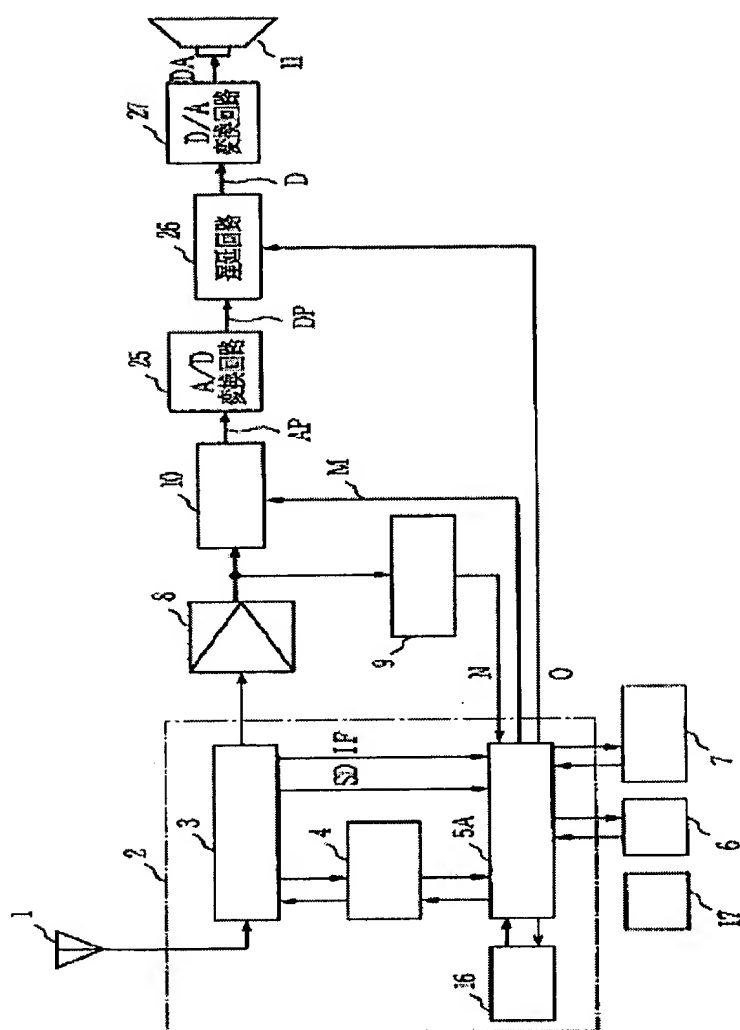
Drawing 12



Drawing 13



Drawing 16



Drawing 17

